வான நூல்

தமிழ் நூற்பதிப்புக் கழகம்

கடவுள் துணை

வானநூல்

கல்கத்தா பல்கலைக் கழகத் தாகூர் சட்ட விரிவுரையாளராகவும்
அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகத்
தலைமைத் தமிழ்ப் பேராசிரியராகவுமிருந்த
கா. சுப்பிரமணிய பிள்ளை, எம். ஏ., எம். எல்.
அவர்கள் இயற்றியது.

தமிழ்நாற் பதிப்புக் கழகம்
சென்னை
1938

விலை
அணா எட்டு

முதற் பதிப்பு ஆயிரம் பிரதிகள்

சாது அச்சுக்கூடம்,
இராயப்பேட்டை, சென்னை.

உ

கடவுள் துணை

சென்னை சட்டசபை உறுப்பினரும்
ஐக்கிய சங்கங்களின் மாஜி கூட்டுப் பதிவாளரும்
தமிழ்நூற் பதிப்புக் கழகத் தலைவருமாகிய
திவான்பகதூர் - கீ. தெய்வசிகாமணி முதலியாரவர்கள்

பதிப்புரை

தமிழ் வளர்ச்சிக்காகத் தோன்றிப் பணிபுரியும் கழகங்கள் பலவற்றுள் ஒன்று "தமிழ் நூற்பதிப்புக் கழகம்" என்பது. இக்கழகத்தின் முக்கிய நோக்கங்கள்: சிறந்த தமிழ் நூல்களைச் செம்மையாகப் பதிப்பித்து அடக்க விலைக்கோ அல்லது கூடிய வரை குறைந்த விலைக்கோ தருதல், அரிய தமிழ் நூல்களை நன்முறையிற் பதிப்பிக்க முன்வரும் அறிஞர்கட்கும் சபைகட்கும் முன்பணமாகவோ நன்கொடையாகவோ பொருளுதவி புரிதல், தகுந்த அறிஞர்கட்குப் பொருளுதவி புரிந்து தமிழ் நூல்களைச் செம்மையாகப் பதிப்பித்தற்குப் பலவகையான பணிகளைச் செய்வித்தல், தமிழ் நூல்களைப் பதிப்பிக்கும் ஏனைய கழகங்களோடு தகுந்தமுறைகளில் கூடியவரை ஒத்துழைத்தல் முதலியனவாகும்.

இந் நோக்கங்கள் நிறைவேறுதற்குப் பொருள் வலிவு தேவை யென்பதை நன்குணர்ந்து, பொருள் திரட்டுவதில் இக்கழகத்துக்கு முதன்முதலில் எவ்விதக் கஷ்டமும் இருத்தல் கூடா தென்றெண்ணி, ஐக்கிய இயக்கத்தில் நெடுங்காலமாகக் கலந்துகொண்டு சிறந்த தொண்டாற்றி வருபவரும், திருப்பூர் நகராண்மைக் கழகத் தலைவரா யிருந்தவரும், பெருநிலக்கிழவரும், பருத்தி வியாபாரியும், இக்கழகச் செயற்குழுவினருள் ஒரு

வரும், சென்னை சட்டசபை உறுப்பினருமாகிய திருப்பூர் திருவாளர்-கே. எஸ். இராமசாமிக் கவுண்டரவர்கள் ஐந்நூறு ரூபாய்களை நன்கொடையாகத் தந்தருளினார்கள். அவர்கட்கு இக்கழகத்தின் சார்பாக நன்றி செலுத்துகின்றேன்.

மேலைநாட்டு அறிவியற் கலைநூற் புலமையில் நமது நாட்டினர் மேம்படவேண்டுமென்பது தேசீய உணர்ச்சியுடைய ஒவ்வொரு தமிழருடைய குறிக்கோளாகும். ஆங்கிலத்திலுள்ள சிறந்த நூல்களையும் அவற்றிற் பொதிந்து கிடக்கும் கருத்துக்களையும் நமது தாய்மொழியில் தூயமுறையில் எழுதிச் சாதாரண அறிவுடைய மக்கட்கும் பயன்படக்கூடிய வகையில் வெளியிடுதல் சிறந்த தமிழ்ப்பணியாகும். இப்பணியை மேற்கொண்டு "வான நூல்" என்ற இவ்வரிய நூல் வெளிவருகின்றது. இதனை எழுதி யுபகரித்த பேரறிஞர் திருவாளர் - கா. சுப்பிரமணிய பிள்ளை, எம். ஏ., எம். எல். அவர்களாவர். இவர் அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகத்து முதல் தமிழ்ப் பேராசிரியராகத் தொண்டு புரிந்தவர்; பல தமிழ் நூல்களை இயற்றித் தமிழ்நாட்டின் அறிவை வளர்த்தவர்; சிறந்த ஆராய்ச்சியறிவும் கூர்த்தமதியு முடையவர். இக்கழகத்து முதல் வெளியீடாக இந்நூலை எழுதி யுபகரித்ததற்காக இவருக்கு இக்கழகத்தின் சார்பாக நன்றி செலுத்துகின்றேன்.

தமிழ்நாட்டு நன்மக்கள் இந்நூலை நூற்றுக்கணக்கில் வாங்கிப் பயன்படுத்தி, மேன்மேலும் பல அரிய நூல்களை இக்கழகம் விரைவில் வெளியிடுமாறு ஊக்கம் தருவார்களாக.

இங்ஙனம்

கீ. தெய்வசிகாமணி

முகவுரை

மேலைநாட்டு அறிவியல் நூல்களின் கருத்துக்களைத் தழுவிய தமிழ் நூல்களும், சிறந்த ஆராய்ச்சி நூல்களும் இந்நாளில் தமிழ் வளர்ச்சிக்கும் தமிழர் முன்னேற்றத்திற்கும் இன்றியமையாதனவாகும். இதனை நன்கறிந்த தமிழ் நூற்பதிப்புக் கழகத்தலைவர் திருவாளர் - திவான்பகதூர் - கி. தெய்வசிகாமணி முதலியார் அவர்கள், வானநூல் என்பதுபற்றிய இச்சிறு நூலினை இயற்றுமாறு பணித்தார்கள். அவர்கள் ஆதரவுகொண்டு இந்நூல், மேலைநாட்டு ஆராய்ச்சி முறையைத் தழுவி, இயற்றப்பெற்றுள்ளது. இதனுள் வானநூலினியல்பும் வரலாறும் ஞாயிறு, நிலவுலகம், மதி, பிறகோள்கள் ஞாயிறு மறைவு, மதிமறைவு, வால்மீனம், வீழ்கொள்ளி, சிறுகோள்கள் என்பவற்றின் சுருக்கக் கருத்துக்களும், இராசிகள், அவற்றிலுள்ள மீனங்கள், அவற்றைச் சார்ந்த யோகமீனங்கள், பிறமீனங்கள் என்பவற்றின் இடமும் இயல்பும் தொகுக்கப்பட்டுள்ளன.

ஆங்கிலங் கற்கும் மாணவர்கள், இன்ன ஆங்கிலச் சொற்களுக்கு இன்ன தமிழ்ச்சொல் வழங்குவன என்பதை யறிந்து கொள்ளுதற் பொருட்டும், அறிந்தவற்றைத் தமிழ் மக்களுக்கு எளிதில் எடுத்துரைத்தற் பொருட்டும், இந்நூலுள் ஆங்காங்கே தமிழ்க்கருத்துக்களுக்கேற்ற ஆங்கிலச் சொற்கள் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

இத்தகைய நூல்கள் தமிழில் இயன்றவரை செவ்விய முறையில் அமைத்துதவக் கருதும் இந்நன்முயற்சிக்குத் தமிழன்பர்கள் தக்க ஊக்கம் அளிக்கவேண்டும். பல்கலைக்கழகத்தாரும் இதனை யாதரிக்கற்பாலர். இந்நூற் புத்தகங்கள் பலர் கையிலிருந்து பயன் அளித்தற்குரிய உதவியாற்றலே ஊக்கமளித்தலும் ஆதரவளித்தலுமாகும். அவ்வுதவியாற்றுதல் தமிழர் கல்விப் பயிற்சி நிலைத்தற்கு அடிப்படையாகு மென்பதைத் தமிழர் அழுத்தமாக உள்ளத்தில் உணர்தல்வேண்டும். இம்முயற்சியைக் கைம்மாறு கருதாது தொடங்கி நடத்த முன்வந்த தமிழ்நூற் பதிப்புக்கழகத் தலைவர்க்கு எனது நன்றியும் தமிழுலகினர் கடப்பாடும் என்றும் உரியனவாகும்.

அன்பன்

கா. சுப்பிரமணியன்

மதிப்புரை

திரு - ம. பாலசுப்பிரமணிய முதலியார், பி. ஏ., பி. எல்.
காரியதரிசி, சைவசித்தாந்த மகா சமாஜம், சென்னை.

தமிழ் நூற்பதிப்புக் கழகத்தின் முதல் வெளியீடாகிய "வான நூல்" எனது பார்வைக்கு வந்தது. மேலைநாட்டு அறிவியற் கலைகளிற் காணப்பெறும் செம்பொருள்களைத் தூய தமிழ்நடையில் எழுதியுதவும் அரும் பணியை இக்கழகம் இம் முதல் வெளியீட்டில் மேற்கொண்டது எனக்கு அளவற்ற மகிழ்ச்சியைத் தருகிறது. இப்பணியை நிறைவேற்றப் பேரறிஞர் திரு - கா. சுப்பிரமணிய பிள்ளையவர்கள் கிடைத்ததும் இக் கழகம் பெற்ற சிறந்த பேருகும்.

இந்நூலுள் எளிய மக்களும் உணரக்கூடிய வகையில் ஞாயிறு, திங்கள் முதலிய கோள்கள், எழுமுனிவர் முதலிய விண்மீன்கள், மின்முகிற் காட்சிகள் முதலிய பற்பல வானப் பொருள்களைப்பற்றித் தொலைநோக்காடி, நிறப் பகுப்பாடி முதலிய நுண்ணிய கருவிகளின் துணை கொண்டு காணப்பெற்ற அரிய உண்மைகள் பல எளிய நடையில் விளக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வுண்மைகள் சில வற்றைக் கட்புலனுக்கும் படங்கள் பல இந்நூலின்கண் அழகாக மிளிர்கின்றன. இவ்வுயரிய முறையில் செப்பஞ் செய்யப்பெற்ற இந்நூல் அடக்க விலைக்குத் தரப் படுவது பெரிதும் போற்றற்குரிய செயலாகும். இந் நூலிற் காற்பங்கு திறமும் செம்மையுமிலாப் பிழை மலிந்த நூல்கள் பல பாடபுத்தகங்களாக அரசாங்கத் தாரால் அங்கீகரிக்கப்பட்டு ஆசைக்கடலி லாழ்ந்துள்ள சில பல ஆசிரியர்கட்கும் வர்த்தகர்கட்கும் ஊதிய மளித்துவரும் இந்நாளில், இக்கழகம் இவ்வாறு பணி புரிய முன்வந்துள்ளது பெரிதும் பாராட்டற்பாலது. இந்நூல் விரைவில் விற்கப்பெற்று, இக்கழகம் நிரம்பிய ஊக்கத்தோடு வேறுபல அரிய நூல்களை இந் நன்முறையில் வெளியிடுமென எதிர்பார்க்கிறேன்.

இங்ஙனம்
ம. பாலசுப்பிரமணியன்

பொருளடக்கம்

பொருள்	பக்கம்	பொருள்	பக்கம்
இடப ராசி	100	நூற்பொருளியல்பு	1
ஊரான்	67	பயில்வான் தொகுப்பு	117
கடக ராசி	112	பலன்	68
கன்னி ராசி	119	பிழை திருத்தம்	135
கிரகணம்	71	பிற கோள்கள்	53
கும்ப ராசி	128	புதன்	57
கொள்ளி மீனம்	71	மகர ராசி	125
சந்திரன்	82	மிதுனம்	108
சனி	65	மீனங்கள்	92
சிங்க ராசி	113	மீனநதி	124
சிறுகரடி	107	மேட ராசி	98
சிறு கோள்கள்	69	வணணான்	68
செவ்வாய்	60	வால்மீனம்	71
ஞாயிறு	40	வானநூற் சரிதம்	14
தனு ராசி	123	வியாழன்	62
துலா ராசி	121	விருச்சிக ராசி	122
நதிமுடிவு	125	வெள்ளி	59
நிலவுலகம்	23		

படங்களின் அட்டவணை

படம்	எதிர்பார்வை பக்கம்
ஆறும் பிறைச் சந்திரன்	81
சந்திரலோகத்திலுள்ள மலைகள்	81
சனியும் மதி வளையங்களும்	49
சுருள் முகிற் படலம்	129
சூரியச் சிறுமுடி	48
வட சிலுவை முகிற் படலம்	129
வியாழனும் கச்சை வளைவுகளும்	49
வெள்ளியும் அதன் பிறைகளும்	48
வைதிருதி முகிற் படலம்	128
ஹால்லி வால் மீனமும் வெள்ளியும்	80

வா ன நூல்

நூற்பொருவியல்பு

உலகிற் காணப்படும் பொருள்கள் ஒவ்வொன்றின் உண்மையையுந் தன்மையையுந் தொடர்பையும் பற்றி நுட்பமாக ஆய்ந்தறிந்து, அறிந்தவற்றை முன்பின் முரணில்லாமற் கோவை செய்து திட்பமாக உணர்த்தும் நூல் அறிவுநூலெனப்படும். அறிவுநூற் றொகுதியைக் கலையென்பது மரபு. ஆராய்ச்சிக்குரிய பொருள்கள் பலவாதலின் கலைகளும் பல்வேறு வகையாகவிரிந்து கிடப்பன. வானத்திலுள்ளவை மின்னுவன, மின்னுதன, மின்னுதொளிர்வன எனப் பலதிறத்தனவாயினும் மின்னுபொருளே சிறப்பாக ஆயப்படும். மின்னுவது மீன் எனப்படும். வானத்திலுள்ள மீனை, நீரில் வாழும் மீனின் வேறுகப் பிரித்து, விண்மீன் என்றல் மரபு. அதனை மீன், மீனம் என்றல் செய்யுள் வழக்கிலுண்டு. 'எண்ணுட் பக்கத்துமீன்' 'மீனங்களுரி' என்பன காண்க. மீனத்தைப்பற்றிய ஆராய்ச்சியை மீனக்கலையென்னலாம். அஃதே ஆங்கிலத்தில் astronomy என்பதற்கு நேரான தமிழ்ச் சொற்றொடர். எனினும்

வானப்பொருள்கள் யாவற்றையும் பற்றிய ஆராய்ச்சியை வானநூல் என்றல் பொருத்தமானதே.

வானநூலின் பொருள்விரிவு அளவில் அடங்காதது. நாம் வாழும் இவ்வுலகம் கதிரவனைச் சுற்றியோடுங் கோள்களில் ஒன்று. பூமியைச் சுற்றும் மதி ஒன்ருயினும், கதிரவனைச் சுற்றும் எல்லாக் கோள்களையுஞ் சூழ்ந்து செல்லும் மதிகள் இருபத்தாறு உள்ளன. இவற்றைத் தவிர, சிறு கோள்கள் ஆயிரக்கணக்காய் இருப்பன. வால்வெள்ளி, எரிகொள்ளி பலப்பல. கதிரவனைச் சூழ்வன எல்லாவற்றிற்குங் கதிரவனே ஒளி கொடுப்பன். கதிரவனும் அவையுஞ் சேர்ந்து ஓர் அண்டமாகும். அண்டி யிருக்கும் உலகத் தொகுதி அண்டமெனப் பெயர்பெற்றது. கோள்கள் சுற்றிவரும் வழி, முட்டைவடிவா யிருத்தல்பற்றி அப்பொருளில் அண்டம் என்ற சொல் வழங்கிற்றென்பாரும் உளர்.

கதிரவனைப்போலத் தன்னொளி கொண்டிலங்கும் மீனங்கள் எண்ணிலாதன வானிலுள்ளன. கதிரவனும் அவைபோன்ற ஒரு விண்மீனே. அதனிலும் பன்மடங்கு பெரியதும் ஒளியுடையதுமான மீனங்கள் பல உள்ளன. வரியான் (Antares) கதிரவனது நேர்குறுக்கு (diameter)ப்போல 450மடங்கு பெரிய நேர்குறுக்குடையது. அது கதிரவனைப்போல 14000 மடங்கு ஒளியுடையது. தெற்கிற்சிறந்த மீனமாகிய அகத்தியர் (Canopus) சூரியனைப்போல 14000 மடங்கு ஒளியுடையது. வரியானும் அகத்தியரும் மிக நெடுந்தூரத்தில் உள்ளன. அவற்றின் ஒளி பூமிக்கு வருதற்கு முறையே 450 ஆண்டுகளும், 650 ஆண்டுகளும் செல்லும். சுவாதி

மீன் சூரியனிலும் 27 மடங்கு பெரிய குறுக்களவும், 100 மடங்கு அதிகமான ஒளியும் உடையது. அதன் ஒளி பூமிக்கு வர 40 ஆண்டுகள் செல்லும்.

கருவியில்லாமற் கண்ணுக்குத் தெரியும் நட்சத்திரங்கள் சுமார் 5000-க்குக் குறைவில்லை. தொலை நோக்கியில் துலங்குவனவற்றைக் கணக்கிடுதல் அசாத்தியம். நமது உலகத்தில் வாழும் மக்கட்டொகைக்கு இருபது மடங்கு அதிகமான மீனத்தொகை வானிலிருப்பதாகத் தெரிகிறது. ஹார்வார்டு (Harvard)ப் பல்கலைக்கழகத்தார், 225000 மீனங்களை அவற்றின் (Chemical Composition) கலவை யியல்புக்குத் தக்கவாறு பகுத்திருக்கிறார்கள். மீனங்கள் இவ்விரண்டாகவும், மும்மூன்றாகவும், மேற்பட்டும் ஒருங்கு சேர்ந்திருப்பதுடன், நூற்றுத் தொகுதியாகவும், ஆயிரத்தொகுதியாகவும் உள்ளன. அவற்றிற்குக் கொத்து (Cluster) என்று பெயர். திறப்புக் கொத்து (Open Cluster) எனவும், உருண்டைக் கொத்து (Globular Cluster) எனவும் அது இருவகைப்படும். நமது அண்டத்தைச்சுற்றி 350 திறப்புக் கொத்துக்கள் உள்ளன. நமது அண்டம், அது போலப் பல்லாயிர அண்டங்கள் சேர்ந்த பால் வீதி மண்டலம் (the milky way) என்பதன் பகுதியாயுள்ளது. அந்தப் பால்வீதி மண்டலத்திற்கருகாக 93 உருண்டைக் கொத்துக்கள், ஒவ்வொன்றும் பல்லாயிர மீனங்களை உடையனவாய் விளங்குகின்றன. அவற்றிற் சிலவற்றிலிருந்து ஒளிபூமிக்குவர, 200,000 ஆண்டுகள் செல்லும். தென்வானத்தில் இரண்டு பெரிய மீன முகில்கள் (Magellanic Clouds of stars) காணப்

படுகின்றன. அவை மற்ற உருண்டைக் கொத்துக்களி லும் சமீபமாக உள்ளன எனினும் முறையே 85,000 ஆண்டுகளும் 95,000 ஆண்டுகளும் கழித்துத்தான் ஒளி அவற்றினின்று நமக்கு வருதல் கூடும். பால்வீதி மண்டலமும் 93 உருண்டைக் கொத்துக்களும், இந்த மீனமுகில்களும் சேர்ந்து ஒரு பெருமண்டலமாகும்.

மீனங்களுக்கு வேறாக ஒளிவாயுக்களின் திரட்சி களாகப் பல முகிற்படலங்கள் (Nebulae) வானத்தி லுள்ளன. அவற்றுள் ஒளியுடையனவும் ஒளியற்றன வும் உள்ளன. தொலை நோக்கியில் 300,000 ஒளிப் படலங்களும், 349 இருட்படலங்களும் காணப்பட்டுள் ளன. சுருள்முகில்களாகத் தோன்றுவன யாவும், பால் வீதி மண்டலம்போலத் தனி மண்டலங்களேயென்றும், இருட்படலங்களால் மறைபடு மீனங்கள் பல உள்ளன என்றும் பலகோடி அண்டங்கள் அடங்கிய மண்டலங் கள் ஆயிரக்கணக்காக வானில் நிலவுவன என்றும் வானநூலார் கூறுவதை நோக்குங்கால், எல்லாம் அடங்கிய பெரும்பேருலகில் (universe) நமது அண் டம் ஒரு நுண்துகளினுஞ் சிறியது என்பதே முடியும்.

சிவதருமோத்தரம், சிவஞான பாடியம் என்பவை களிலே, முதற்றத்துவத்திலே ஆயிரங்கோடி அண்டங்க ளிருப்பதாயும், இரண்டு முதல் ஐந்து தத்துவங்களிலே பப்பத்துமடங்கு ஏற்றமான அண்டங்களிருப்பதாயும், ஆங்காரம், புத்தி, மூலப்பகுதியிலும் அவ்வாறே மேன் மேலும் அதிகரிக்கும் அண்டங்கள் உள்ளனவென்றும், வித்தியாதத்துவங்கள் ஏழினும் நூறு நூறு மடங்கு பெரிய அண்டங்கள் உளவென்றும், சுத்தவித்தை,

ஈசுரம், சாதாக்கியம் என்பவற்றில், ஆயிரஆயிரமடங்கு பெரிய அண்டங்கள் உளவெனவும், சத்தி, சிவதத்துவங்களில் இலட்சமடங்கு பெரிய அண்டங்கள் இருப்பனவென்றும், ஒவ்வொரு தத்துவத்திலும் புவனங்களும் பல உள்ளனவெனவும், எல்லாம் ஒடுங்குமாயைக்கு அளவில்லை யென்றுங் கூறுதலை மேற்போந்த வானநூற்கருத்துக்களோடு ஒப்பிட்டு நோக்குக.

மீனங்கள் நெடுந்தூரத்தி லிருப்பதால் அவற்றின் பெயர்ச்சி வெறுங் கண்ணுக்குத் தெளிவாகப் புலப்படமாட்டாது. தொலைநோக்கியில் அது நன்கு விளங்கும். அந்தரத்திலுள்ள அகில கோடிக ளனைத்தும் இயங்கிக் கொண்டே யிருப்பன. நிலைமீனம் (Fixed star) என்பதில்லை யென்பதே வான நூலார் கருத்து. ஒவ்வொரு நட்சத்திரமும் ஒரு நொடிக்குச் சில பல மைல்கள் தூரம் ஓடிக்கொண்டே யிருக்கின்றது. நமது பூமி சூரியனைச் சுற்றி விநாடிக்குச் சுமார் 18½ மைல் வேகத்தில் ஓடுவதோடு, சூரியன் நமது அண்டத்தையே தூக்கிக்கொண்டு வேகா (Vega) என்ற மீனத்தை நோக்கி விநாடிக்கு 12 மைல் வேகத்தில் ஓடுகிறது. ஆதிரை (Betelgeuse) என்னு மீனம், நமது பூமியை விட்டு விநாடிக்கு 13 மைல் விலகி யோடுகிறது. அதிகண்டம் விநாடிக்கு 14 மைல் விலகி யோடுவது. சுவாதிமீன் விநாடிக்கு 75 மைல் வேகத்திற் பாய்ந்து செல்லுகிறது. தென்வான மீனமுகில்கள் விநாடிக்கு 100 மைல் விலகி யோடுவன. உத்திரட்டாதிக்கு அருகிலுள்ள பெரிய சுருள் முகில் விநாடிக்கு 185 மைல் வேகத்தில் பால்வீதி மண்டலத்தை அணுகிக் கொண்டிருக்கிறது.

பால்வீதி மண்டலமும், அது உள்ளடங்கிய பெரு மண்டலமும் பிறமண்டலங்களும் (Galaxies) தத்தம் நடுவைச் சுற்றி ஓடிக்கொண்டிருப்பன. நமது பெரு மண்டலத்தின் நடுவை நமது அண்டம் ஒருமுறைசுற்றி வருவதற்குச் சுமார் 30 கோடி ஆண்டுகள் செல்லுமென் பர் நூலோர். இந்திய நூலில் ஒரு கற்பம் 432 கோடி வருடங்களுடைய தென்பர். ஒரு கற்பத்தில் 14 மன் வந்தரங்கள் ஏற்படுமென்பதைக் கருதுமிடத்து நமது அண்டத்தின் ஒரு முறைச் சுற்று ஒரு மன்வந்தரமாக இருக்கலாமென்று ஊகிக்க இடமுண்டு.

மீனங்களின் தூரம் ஒரு பேரதிசயத்தை விளைப் பது. தமிழ்க் கணக்கில் ஒன்று, பத்து, நூறு என்னுந் தானப்பெருக்கம் 36 தானம் வரையுள்ளது. எட்டுத் தானமுள்ள எண் கோடி. 15 தானம் உள்ள எண் தாமரை. 19 தானம் உள்ள எண் சங்கு. 29 தானம் கடலெனப்படும். 36 தானம் பெருநெய்தல் எனப்படும். இவ்வெண்களைப் பயன் படுத்துதல் இக்காலத்தில் வழக் கில் இல்லை. ஊழிகளின் அளவுக்கு அவை பரிபாடலிற் குறிக்கப்பட்டன. தற்காலத்தில், மேலைநாட்டினர் ஒளி செல்வதற்குரிய கால அளவையினுலே மீனங்களின் தூரத்தைக் குறிக்கின்றனர். அதுவே வானநூலுக்குப் பொருத்தமானது. ஒளிக்கதிர் ஒருநொடிக்கு (Second) சுமார் 186,000 மைல் பாய்ந்தோடும். மதியுலகம், நில வுலகத்திலிருந்து சுமார் 238,000 மைல் தூரத்தி லிருப் பதை, ஒளிக்கணக்கின்படி அது இங்கிருந்து $1\frac{1}{3}$ விநாடி தூரத்திலுள்ள தென்னலாம். ஞாயிறு இங்கி ருந்து 929,00,000 மைல் தூரத்திலிருப்பதை, ஒளிக்

கணக்கின்படி 8 நிமிட தூரத்திலுள்ள தென்னலாம். 'வண்ணன்' (Neptune) என்ற கோள் (Planet) 4 மணி தூரத்திலிருப்பது. நமது அண்டத்திற்கு மிகச் சமீபமான மீனமாகிய அண் குதிரைமீன் (Proxima Centaurus) 4⅓ ஒளியாண்டு தூரத்திலுள்ளது. மான் வேடன் (Sirius) என்னுமீனம் 9 ஒளியாண்டு தூரத்திலிருப்பது. சாத்தியம் (Altair) 16 ஒளியாண்டு தூரத்திலுள்ளது. மீன்வாய் (Fomalhaut) 25 ஒளி ஆண்டு சேயது. சுவாதியிலிருந்து பூமிக்கு ஒளிவர 40 ஆண்டுகள் கழியும். மிருகசீரிடம் (Orionis) 600 ஒளி ஆண்டு தூரத்திலிருப்பது. உருண்டைக் கொத்துக்கள் (Globular clusters) சில, இருபதினுயிரமுதல் இரண்டு லட்சம்வரை ஒளியாண்டு தூரத்திலிருப்பன. பால்வீதிமண்டலத்தின் நெடுங்குறுக்கு 33000 ஒளி ஆண்டுள்ளது. பெருமண்டலத்தின் நேர்குறுக்கு 200,000 ஒளியாண்டளவினது. அதன் நடுவிலிருந்து நமது அண்டம் 52000 ஒளியாண்டு தூரத்திலோடுவது. உத்திரட்டாதிக்கப்பாலுள்ள பெருஞ் சுருள்முகில் (the great spiral nebula in Andromeda) சுமார் 9 லட்சம் ஒளி யாண்டு தூரத்திலுள்ளது. நமது ஞாயிற்றினின்று 10 லட்சம் ஒளியாண்டு சுற்றெல்லைக்குள் 98 மண்டலங்கள் தொலை நோக்கியாற் காணப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் 4 மண்டலங்களும், இரண்டு உருண்டைக்கொத்துக்களும் வெறுங் கண்ணுக்குப் புலனுவன. பால்வீதி மண்டலத்தை எடுத்துவிட்டால் இந்த ஆறுமே தெளிவாக வானிற் காணப்படும். தற்காலத் தொலைநோக்கி 25 கோடி ஒளியாண்டு தூரத்துள்ள மீனங்களைக் காணவல்லது.

மீனங்கள் நிறத்திலும் வேறுபடும். மான் வேடன், கண்டம், அதிகண்டம், வேகா முதலிய மீனங்கள் வெள்ளை அல்லது நீலங்கலந்த வெண்ணிறமுடையன. அவை மிகச் சூடானவை. சுவாதி, மீன்வாய், பிரம இருதயம் என்னு மீனங்கள் மஞ்சள் நிறமுள்ளவை. அவை நடுத்தரமான சூடுள்ளவை. சௌபாக்கியம், வரியான், ஆதிரை முதலிய மீனங்கள் சிவந்திருப்பன. அவை குளிர்ச்சியுமுடையன.

மீனத்தின் சூடு அதன் கலவை யியல்பைப்பொறுத்ததாகும். சிலவற்றின் சூடு 20,000 அல்லது 30,000 (Centigrade degree) நூற்றுவரை சூடுள்ளன. சில, 10,000 வரை சூடுள்ளன. அகத்தியர் போன்றவை 8000 வரை சூடுள்ளன. நமது சூரியன் மேற்பரப்பு 6000 வரை சூடுள்ளது. சில 4000 வரையும் அதற்குக் குறைவாகவும் சூடுள்ளன.

பூமியிலிருந்து அறியக்கூடிய ஒளியளவின்படி மீனங்களைக் கிரேக்க தேசத்து டாலமியென்பவர் (Ptolemy) ஆறுதரமாக வகுத்திருக்கிறார். தொலை நோக்கியின்படி அவை 21 தரமாக வகுக்கப்பட்டுள்ளன. மான் வேடன், அகத்தியர், வேகா, பிரம இருதயம், சுவாதி, ஆதிரை, உரோகிணி, சுகர்மம், சித்திரை முதலியவை முதற்றரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இரண்டாந்தரத்தில் துருவன், புனர்பூசம், எழுமுனிவர் முதலியன அமையும்.

நிறங்காட்டியின் வாயிலாகச் சூரியன் முதலிய மீனங்களிலுள்ள கலவைப் பொருள்கள் இன்னவென்று தீர்மானிக்கப்படும். நமது உலகிற் காணப்படும் 92

அல்லது 93 தனிப்பொருள்களுள் (Elements) 50 தனிப்பொருள்கள் கதிரவனி லுள்ளன. பூமியிற் காணப்படாத தனிப்பொருள் வான்மீனங்களிலுள் ளனவோ என்பது ஐயப்பாடு. ஒவ்வொரு மீனமும் தனக்குரிய தனிக்கலப்புடையது.

சில மீனங்கள் ஒன்றையொன்று தாக்கிப் புது மீனங்கள் (Nova) எழுகின்றன என்பர். அப்போது திடீரென ஒளிப்பிழம்பு உண்டாய் மறையும். கி. மு. 134-ல் அப்படி ஒன்று உண்டானதாகச் சீனர்கள் நூலிற் கூறப்பட்டுள்ளது. கி. பி. 1572, 1604, 1866, 1904, 1918, 1934 ஆண்டுகளில் அவை தெளிவாகத் தோன்றினவென ஐரோப்பிய வான நூலார் எழுதி வைத்துள்ளார். இதுவரை 88 புது மீனங்களின் தோற்றம் ஏற்பட்டுள்ளதென்பர். நமது சூரியனும், பிறிதொரு மீனுந் தாக்கிப் புதுமீனம் உண்டாதல் கூடு மென்பாருமுண்டு. அது சமீபத்தில் ஏற்படுமென்று தெரியவில்லை.

வான் மீனங்களாகிய அண்டங்களை அளப்பார், அகலம், நீளம், உயரம் என்பவற்றோடு காலத்தையுஞ் சேர்த்து நாற்பாலளவை கொள்ளற்பாலர். வான ஆராய்ச்சிக்குப் பயன்படும் தொலைநோக்கி, நிறங் காட்டி, நிழற்படக்கருவி முதலியனவெல்லாம் மீனங் களினின்று வரும் ஒளி மூலமாகவே அவற்றின் தூரம், நிறம், கதி, அளவு, கலப்பு, பூதநிலை முதலியவற்றைத் தீர்மானிப்பதால், ஒளியே மீனங்களின் மொழி (language) என்னப்படும். அவற்றின் திரட்சி, (Mass), ஆற்றல் (Force) முதலியன அறிதற்கு,

கெப்லர் (Kepler), நியூட்டன் (Newton) முதலியோர் கண்ட இயற்கை விதிகள் பயன்படுவன. நியூட்டனாரது கவர்ச்சி விதி (law of gravitation) நெப்டியூன், யூரேனஸ், (வண்ணன், ஊரன்) என்னுங் கோள்களைக் கண்டுபிடிக்கப் பயன்பட்டது.

மின்சார சக்தியை மினியெனவும் ரேடியோ ஆற்றலைக் கதிரி எனவும் கூறலாம். ஒளி, மினி, கதிரி என்பன விசும்பிற் பாய்வன. ஒலி, ஒளியாக மாறி விசும்பிற் பாய்தல் கூடும். தமிழில் ஒலி, ஒளி என்னுஞ் சொற்கள் தம்முள் மாறக்கூடிய லகர ளகரங்களை யுடைமை காண்க. ஒலி மூலம், சோதி வடிவாய் நாத தத்துவத்திலிருப்பதாகச் சிவஞானசித்தியார் கூறுகின்றது. உடு, நாள் என்பன மீனத்தைக் குறிக்குஞ் சொற்கள். உடுத்தொடை (பல மீனங்களின் தொகுதி) கொடியெனப்படும். ஓரை என்பதற்கு இராசி மண்டலம் என ஆசிரியர் நச்சினார்க்கினியர் தொல்காப்பிய வுரையிற் கூறினர்.

அச்சுவாகனமேறிய தமிழ்நூல்களில் மீனக்கலை தெளிவாகக் காணப்படாவிடினும் அண்டங்களின் பகுதிகள் உருண்டையாக விளங்கும்; அவற்றினியல்பு அளப்பதற்கரியது; அவற்றின் வளங்கள் பெருங்காட்சி யளிப்பன; அவற்றை ஆயப்புகின், ஒன்றைவிட மற்றொன்று பல்கோடியாக விரியும்; அவைகள் யாவும் எல்லாம் வல்ல இறைவனது அருளொளி விலாசத்தில், வீட்டினுட்புகும் கதிரொளியிற் காணப்படுஞ் சிறிய துகள்கள்போலச் சிறியனவா

யியங்குகின்றன என்னும் கருத்துக்கள் திருவாசகத்தில் உரைக்கப்பெற்றன.

“ அண்டப் பகுதியின் உண்டைப் பிறக்கம்
அளப்பருந் தன்மை வளப்பெருங் காட்சி
ஒன்றனுக் கொன்று நின்றெழில் பகரின்
நூற்றொரு கோடியின் மேற்பட விரிந்தன
இல்நுழை கதிரின் துன்அணுப் புரையச்
சிறியவாகப் பெரியோன் ”

என்பது காண்க.

அண்டங்களின் தன்மை இவ்வாறாயின் அணுக்களின் தன்மையை நோக்குங்கால் ஒவ்வோர் அணுவும் ஒவ்வோர் அண்டம்போன்றிருக்கிறது. சிறிது காலத்துக்குமுன் பிரிக்கப்படாத தூகள் என்று கருதப்பட்ட நுண்அணு (Atom) இப்போது பிரிக்கப்பட்டு நடுவில் ஒருவகைச் சத்தும் அதனைச் சுற்றிச் செல்லும் பிறிதொருவகைச் சத்தும் உடைத்தென்பது புலனாகிறது. நடுவிலுள்ளதை முன்சத்து (Proton) என்றும் சுற்றுவதை மின்சத்து (Electron) என்றுங் கூறுப. அவற்றை ஒற்றித்து நிற்கும் ஆற்றல் மினி ஆகும். யுரேனிய நுண்அணுவில் நடுச்சத்தைச் சுற்றி 92 மின் சத்துக்கள் சுழல்கின்றன. எனின், நடுச்சத்துக் கதிரவன்போலவும் சுற்றுவன கோள்கள் போலவும் அமைந்திருப்பதால் நுண்அணு அண்டத்தோடொத்த அமைப்புடையது என்னலாம். பேரண்டமண்டலங்களை நோக்க அண்டங்கள் அணுத்தன்மை யுடையனவாகவும், அணுவின் அமைப்பை ஆய்ந்தால் அது அண்டம்போல்வதாகவும் காணப்படுமென்பார்,

'அண்டங்க ளெல்லாம் அணுவாக, அணுக்களெல்லாம்
அண்டங்க ளாகப் பெரிதாய்ச் சிறிதாயினும்
அண்டங்கள் உள்ளும் புறம்பும் கரியாயினும்
அண்டங்கள் ஈன்றாள் துணையென்பர் அறிந்தநல்லோர்'

என்றது காண்க.

உலகங்கள் தோன்றி நிலைபெற்று ஒடுங்குந்தன்மையன என்பதே வானநூற் கருத்து. அவற்றைப் படைத்தளித்து அழிக்கும் முதல்வன் உண்டென்பதே சமய நூற்கருத்து. முன்னது வானின்கண் வெளிப்படையாயும் கருவிகள் மூலமாகவும் கட்புலனாவனவற்றை ஆயும். பின்னது காணப்படாத கடவுளைப்பற்றி ஆயும். தோன்றும் பொருள்களைப்பற்றிப் பேசுவன சடநூண் கலைகள். அவற்றின் தோற்றத்தின் காரணத்தைப் பற்றிப் பேசுவன சமயமெய்க் கலைகள். முன்னவை பின்னவற்றிற்கு முதற்படியாயுள்ளன. இதனை யறியாதார் சமயக்கலையும் (Religion) சடநூண்கலையும் (Science) மாறுபடுவன என்பர். அன்னோர் அங்ஙனம் கூறுதற்குக் காரணம் சமய நூலினர் தங்கருத்தைப் பாமர மக்களின் பொருட்டுப் பல கதைகளோடு புனைந்து புராணமாக்கினமையே யென்க. கரும்பினிற் சக்கையை யொழித்துச் சாறுகொள்வதுபோல, சமயநூற் சாரங்கொள்ளின், சமயநூற்கும் அறிவுநூற்கும் மாறுபாடின்மை புலனாகும். அறிவுநூல் வளர்ச்சியில் புனைந்துரைகளும் புராணத்தவறுகளும் ஒழிதல் நலமே.

இந்நூல் வானநூலின் முக்கிய கருத்துக்களைத் தமிழ் மக்கள் எளிதான முறைகளில் அறியும்படி செய்

வதை நோக்கமாக உடைமையின் நுண்ணிய கணிதப் பகுதிகளை ஒழித்துத் தெளிவான முறையில் அவைகளை விளக்குவான் எழுந்தது ஆகும். இதனுள் சுருக்கச் சரித்தப்பகுதியுடன் நிலவுலகம், ஞாயிறு, மதி, பிற கோள்கள், இராசிமீனங்கள், முக்கிய பிறமீனங்கள் என்பவற்றைப்பற்றிய அடிப்படையான கருத்துக்கள் தெளிவுபடுத்தப்பெறும்.

வானநாற் சரிதம்

பண்டை நாகரிக மக்கள் பலரும், வானிலுள்ள மீனங்களைப்பற்றி ஓரளவில் அறிந்திருந்தனர். தமிழரது வானநூலறிவினைத் தெரிதற்குப் போதிய சாதனங்கள் கிடைப்பது அரிதாயிருக்கிறது. இப்போது கோடைச்சம நாளில் மீனத்திலிருக்கிற கதிரவன் சிங்கராசியிலிருந்த போது இயற்றப்பெற்ற தொல்காப்பியத்துள், 5000 ஆண்டுகளுக்குமுன், ஓரையென்பது பேசப்படுகின்றது. அதனைப்பற்றி நூலுள் விரிவாக யாதுமில்லை. ஆசிரியர் நச்சினார்க்கினியர், அது இராசிமண்டலம் என்கிறார். 'கொடி நிலை' என்ற சொல் ஞாயிற்றினை உணர்த்தும் என்று கூறுமிடத்து அவர், கொடி யென்பது பன்மீன் தொடுத்த உடுத்தொடை யென்றும் அதை இடைவிடாதுடையது வெங்கதிர் மண்டிலம் என்றும், அம்மண்டிலம் கீழ்த்திசைக்கண் நிலை பெற்றுத் தோன்றும் என்றும்' கூறுவதால், தமிழர் சூரியன் உலகைச் சுற்றவில்லை, பூமியே உலகைச் சுற்றி வருவதென்று அறிந்தனர் என்று கருத இடமுண்டு. சிவாகமங்கள் தமிழரது சமய நூலாதலின், சூரியனை வைத்துக் கணிக்கும் கால முறையாகிய சூரிய மானமே, சந்திரனை வைத்துக் கணிக்கும் சாந்திரமானத்திலுஞ் சிறந்ததென்று அதனுள் கூறப்பட்டுள்ளது. அதுபற்றியே திருக்கோயில்களில் திருவிழா, விரத முதலிய விசேடங்களைச் சூரிய மானப்படி நடாத்த வேண்டுமென்று சைவரும், சாந்திர

மானப்படி நடாத்தல் வேண்டுமென்று ஸ்மார்த்தரும் இன்றும் வழக்காடுதல் நேர்கின்றது. தொல்காப்பியர் காலத்தே கார், கூதிர், முன்பனி, பின்பனி, வேனிற் காலங்களும், இராசி மண்டலமும், கோள்களும், நாள்களும் மக்கள் அறிந்திருந்தனர். டாக்டர் மக்லீன் (Dr. Maclean) என்பவர், கோள்களை வைத்து வார நாள்களுக்குப் பெயரிடுதல் தமிழர் வழக்கமென்றும்; ஒவ்வொரு மணி நேரமும் ஒவ்வொரு கோள்களால் ஆளப்படுவது பற்றி, நாளின் முதல் மணி நேரம் எந்தக் கோளினால் ஆளப்படுகிறதோ அந்தக் கோளின் பெயர் அந்த நாளுக்கமைதலாயிற்று. ஞாயிறு முதல் எழு நாட் பெயரும் அவ்வாறே பண்டைத் தமிழரால் வகுக்கப்பட்டனவென்றும்; புதன், சனி என்னுஞ் சொற்கள் வடசொற்கள்போலத் தோன்றினும், ஆதியில் அவை தமிழ்ப்பெயர்களா யிருத்தல் கூடுமென்றும் இயம்பியது ஆயத்தக்கது. இப்போதுள்ள 60 ஆண்டு வட்டத்துக்குப் பதிலாக, ஆதித் தமிழர் 90 ஆண்டு வட்டத்தைக் (Cycle) கையாண்டுவந்தனரென்பதும் அவர் கருத்து. பூமி சூரியனைச் சுற்றி வருவதே தமிழர் கொள்கையென்பது, அவர்கள் மாதங்களை எண்ணுமுறையின் வைத்தறியலாம் என்பர் சில அறிஞர். சூரியன் மேடத்திற் புகும்போது, பூமி சித்திரை நாளிற்கருகிற் செல்வதுபற்றிச் சித்திரையை முதல் மாதமாக வைத்தனர். சாந்திரமானப்படி பௌர்ணிமையை அடுத்துவரும், மீனத்தின் பெயர் மாதத்திற்காயிற்றென்பது வடநூலார் கருத்து. புறநானூறு முதலியவற்றால், கூடலூர் கிழார் முதலிய சங்கப்புலவர்கள் வானநூற் புலமை

யுடையரென்பது தெரிகிறது. சிலப்பதிகார ஆசிரியரும், கண்ணகி சினத்தால் மதுரை தீப்பற்றிய காலத்தை வானநூன் முறைப்படி கூறியதின்வைத்து, சிலப்பதி காரக் காலம் கி. பி. 144 என்பது தீர்மானிக்கப்பட்டுள்ளது.

இனி, வடநூலார் முதன் முதல் திங்கள் 27 மீனங்களோடு சேர்ந்து பூமியைச் சுற்றிவருவதைச் சுமார் கி. மு. 1528-ல் அறிந்தனர் என்றும், தைத்திரியப் பிராமணத்தில் 28 மீனங்கள் பேசப்படுகின்றனவென்றும்,இருக்குவேதத்துள் பன்னிரண்டு காலுடைய சக்கரம் வானிற் சுழல்வது பேசப்படுகிறதென்றும், கி. மு. 1181-ல் பன்னிரண்டு மாதங்கள் இராசியின் வைத்துத் தீர்மானிக்கப்பட்டனவென்றும், பூமியின் வடமுனை தென்முனை, மேற்றிசையில் விலகிச் செல்லுதல் கணிக்கப்பட்டதென்றும், கி. மு. 961-ல், சூரியன் மேடத்திலிருக்குங் காலத்தில், இப்போதுள்ள மாத வரிசை ஏற்பட்டதென்றும், பின் கி. பி. 538 வரை வானநூல் ஆராய்ச்சி சிறந்தோங்கிற்று எனவும், பிரமகுப்தா என்பவரால் ஏற்படுத்தப்பட்ட முறை அக்காலத்தில் வழக்கிலிருந்ததென்றும், அது பாஸ்காராச்சாரியார் இயற்றிய சித்தாந்த சிரோமணி என்னும் நூலுள் விரித்தோதப்பட்டதென்றும், சூரியசித்தாந்தம் என்ற நூல் கி. பி. 10-வது நூற்றாண்டில் ஏற்பட்டதென்றும், ஆரியசித்தாந்தம் ஆரியபட்டரால் கி. பி. 1322-ல் இயற்றப்பட்டதென்றும், வராகமிகிரரது சோதிடநூல் கி. பி. 1528-ல் இயற்றப்பட்டதென்றும், ஐவகைச் சித்தாந்தங்கள் வடநூலுட் பேசப்படுகின்

றன எனவும் இந்திய வானநூற் சரிதம் எழுதிய பென்ட்லி என்பவரால் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

நமது உலகம் தோன்றியது 195½ கோடி ஆண்டு களுக்கு மேற்பட்டதென்ற இந்தியர் கருத்து மேலை நாட்டு சில நூலாரால் உறுதிப்படுகிறது. உலக சரித்திர ஆசிரியர் ஒருவர் நில உலகந் தோன்றிச் சுமார் 200 கோடி ஆண்டாயின என்றனர்.

எகிப்தியர் நாடோறும் பகலவன் உதயமாகுங்காலத்தைத் திட்பமாகக் கணித்தனர். நீல நதியில் வெள்ளம் வருங்காலத்தை வைத்து ஆண்டின் எல்லையை அமைத்துக் கொண்டனர். இராசி சக்கரம் அவர்கள் அறிந்ததே. சீனர்கள் கி. மு. 2500க்கு முன்பே சூரியன் வடக்குந் தெற்குஞ் செல்லும் வழியினளவும் எல்லையுங் கண்டு பகலுமிரவும் சமநேர்புடைய நாட்களைப் பதிவு செய்து வைத்தனர். அவர்கள் வானரேகை ஒன்று (Meridian) வைத்துக் கோளும் நாளும் வானத்தில் குறித்த ரேகையைக் கடக்குங் காலங்களைக் கணித்தனர். அவர்கள் தண்ணீர்க் கடிகாரம் பயன்படுத்தினர். கோளங்களும் சதுரக்கருவிகளும் அவர்கள் உபயோகித்தனர். கதிரவன் செல்லும் (Ecliptic) வழியின் சாய்வினைக் கணித்தனர். அவ்வழியை 365, பாகங்களாக வகுத்தனர். வானநூல் சம்பந்தமான சீனநூல்கள் மிகப் பழமையானவை. பாபிலோனியர் இராசிச் சக்கர அறிவிற் சிறந்தனர். 18 வருடம் 11 மாதத்திற் கொருமுறை ஒரேமாதிரி சூரியகிரகணம் வருவதாக அவர்கள் கணித்து, அதற்குள் சந்திரன் 225 முறை பூமியைச் சுற்றிவருவதாகக் குறித்துள்ளார்கள். இந்தக் காலத்தை

சாரோஸ் (Saros) என்பர். வெள்ளி முதலிய கோள்கள் சுற்றிவருங் காலத்தை அவர்கள் கணக்கிட்டார்கள். அவர்களிடமிருந்தே கிரேக்கர்கள் கி. மு. 7-வது நூற்றாண்டில் வானநூல் கற்றார்கள். அரபியர் அவர்களிடமிருந்து கற்று, வானநூலை மிகவும் விருத்தி செய்தனர்.

மைலிட்டஸ் என்னும் கிரேக்கப் பட்டணத்திலிருந்த தேல்ஸ் (Thales) என்னும் புலவர் (640-546 கி. மு) பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் நடுவே மதிவருவதால் சூரிய கிரகணம் ஏற்படுகிறதென்று காட்டினார். ஒரு சந்திரகிரகண காலத்தில் பூமியின் நிழல் மதிமீது விழுவதைக் கவனித்துப் பூமி உருண்டை வடிவமென்பதைக் கிரேக்கர் தெரிந்தனராயினும், கி. மு. நாலாவது நூற்றாண்டிற் றிகழ்ந்த அரிஸ்டாட்டில் (Aristotle)முதலிய அறிஞர் பூமி தட்டை யென்பதையும், வானம் உருண்டை வடிவமாய்ப் பூமியைச் சுற்றிவருவதென்பதையும் உறுதிப்படுத்தினர். அலெக்சாண்டிரியா நகரத்திலிருந்த டாலமி (Ptolemy) என்பாரும் அக்கருத்தையே தழுவினர். அரிஸ்டர்கஸ் (Aristarchus) என்னும் வான நூலார் பூமிதான் சூரியனைச் சுற்றி வருவதாய் வற்புறுத்தியும் அரிஸ்டாட்டிலின் கொள்கையே மேல்நாட்டிலே நெடுநாள் நிலைபெறலாயிற்று. பூமி உருண்டை யென்று அறிந்தவர்கள் அதன் சுற்றளவை அக்காலத்திலேயே தீர்மானிக்கலாயினர். இக்காலத்தில் அதை நிச்சயிப்பது எளிது. சென்னையில் சூரியனது கதிர்கள் செங்குத்தாக விழும்போது டில்லியில் அவை சாய்வாகவே விழும். டில்லிக்குஞ் சென்னைக்கும் உள்ள தூரம் 1250 மைல் இருக்குமாயின், சூரியனது

கதிர் நிலத்தில் விழுமிடத்து 72 வரை (Degree) கோண (Angle)முண்டாவது தெரியும். டில்லி மட்டத்திலுள்ள இடத்திற்கும் சென்னைக்கும் ஒரு கோடு இழுத்தால் அக்கோட்டிற்கு நேராக உள்ள கோணம் 18 வரை உள்ளதாகத் தெரியும். உலகத்தின் சுற்று வட்டம் 360 வரை ஆகுமாதலின், 18° கோணத்துக்கு நேராயுள்ள கோடு 1250 மைல் ஆனல் 360 வரை பகுக்கத்தக்க வட்டத்தின் அளவு 25000 மைல் ஆகும். ஆகவே பூமியின் சுற்றளவு 25000 மைல் என்பது தெளியப்படும்.

டாலமியின் தவருன கொள்கையைக் கோப்பர்நிக்கஸ் (Copernicus) கி. பி. 1473-1543 என்னும் போலந்து தேசத்து வானநூலறிஞர் நன்கு மறுத்தனர். அவர் காலத்திற்குப் பின்னர்த்தான் பூமி உருண்டை வடிவினது என்பதும், அது சூரியனைச்சுற்றி வருகிறதென்பதும் மேல்நாட்டில் நிலைபெற்றன. அவருக்குப்பின் டைகோபிராகி (Tycho Brahe) (1546-1601) என்னும் டென்மார்க் வானநூற் புலவர் செவ்வாய் உலகைப்பற்றி ஆராய்ச்சி செய்தார். அவர் மாணவர் கெப்ளர் (Kepler) (1571-1630) பூமியும் பிறகோள்களும் சூரியனைச் சுற்றிச் செல்லும் வழி முழு வட்டமல்ல, முட்டை போன்ற கோளமே யென்று ருசுப்படுத்தினர். சூரியன் மத்தியையும் கோள்களின் மத்தியையும் சேர்க்கின்ற கோடு ஓரளவுள்ள இடைப்பகுதிகளைச் சமமான கால அளவுக்குள் கடப்பதென்பதைக் கண்டுபிடித்தார். அதனுல் சூரியனிலிருந்து பூமியோ பிற கோள்களோ தூரத்திலிருக்கும்

போது அவை செல்லும் வழியிற் சற்று வேகங் குறைந்தும், சூரியனுக்குச் சமீபமாக இருக்கும்போது கூடிய வேகத்துடனும் ஓடுமென்பது தீர்மானிக்கப்படும்.

இன்னும் கோள்கள் சூரியனைச் சுற்றிவருங் காலத்தை அவற்றிற்கும் சூரியனுக்கும் இடையேயுள்ள தூரத்தின் வைத்துத் தீர்மானித்தற்குரிய விதியையும் கெப்ளர் கூறியுள்ளார். அவர் காலத்திற்குப்பின் சர் ஈசாக் நியூட்டன் (1643-1727) என்னும் ஆங்கிலக் கணிதநூற் பெரும்புலவர் இழுப்புச்சத்தி அல்லது கவர்சத்தி (Gravitation) உலகங்களைப் பிணைத்து நிற்கும் முறைமையை நன்கு விளக்கினர். ஒவ்வொரு பொருளும் பிறிதொரு பொருளை அவற்றின் திரட்சிப் பெருக்கத்திற்குத் தக்கபடி ஆற்றல்மிகுந்தும், அவற்றின் இடையேயுள்ள தூரத்தின் குழிப்பெருக்கிற்குத் தக்கபடி ஆற்றல் மாறுபட்டுக் குறைந்தும் இழுப்பதை அவர் தெரிவித்தபின், யுரேனஸ் முதலியகோள்கள் அவற்றிற்கு முற்பட்டகோள்களின் சுற்றுவேகத்தைப் பாதிப்பது காணப்பட்டது. இதற்கிடையேஇத்தாலிநாட்டில் விளங்கிய காலிலியோ(Gali leo) (1546-1642)தொலைநோக்கியைக் கண்டுபிடித்து வான ஆராய்ச்சிக்குப் பயன்படுத்தினர். நில அளவை முறைப்படி முக்கோணத்தில் ஒரு கோணத்திற்கு நேரான அடிக்கோட்டின் அளவையும் கோணத்தின் அளவையும் வைத்துத் தூரத்தைக்கண்டுபிடிக்கும் முறையை அறிவுநூலார் தெரிந்திருந்தனர். ஒரு வட்டத்திற்கு நேரான கோணங்களின் தொகுப்பளவை 360-வரை (Degree)யாகவும் ஒவ்வொருவரையை 3600 நொடி (Second) யாகவும் அளவை நூலார்

வகுத்தனர். 39 மைலுக்கு அப்பாற்பட்ட கோணத்திற்கு நேரான அடிக்கோடு 1 அடி அகலம் இருக்குமாயின் கோணத்தின் அளவு 1 நொடியாக இருக்கும் என்பதுபோன்ற விதிகளின் வைத்துச் சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் உள்ள தூரத்தைத் தெரியலாயினர். பூமியின் சுற்றளவு 25000 மைல் என்றும், நேர்க் குறுக்களவு சுமார் 8000 மைல் என்றும் தெரிவதால், பூமியின் மத்திக்கும் அதன் வெளிச் சுற்றளவில் ஒரு புள்ளிக்கும் இருக்கும் தூரம் சுமார் 4000 மைல் என்று தெரிந்தது. அதற்கு நேராய்ச் சூரியனில் உளதாகும் கோணத்தைக் கணக்கிட்டுப் பின்னர் சூரியனின் தூரத்தைக் கணக்கிடலாயினர். இதற்குத் தொலைநோக்கி மிகவும் துணை புரிந்ததாகும். சூரியக் கோண அளவு (Parallax Solar) கண்டு பிடிக்க அது பயன்பட்டதுபோல, நட்சத்திரங்களின் கோணஅளவும் கண்டு பிடிக்க அது பெரிதும் பயன்படுவதாயிற்று. நட்சத்திரத்தின் கோணங்களுக்குப் பூமி சுற்று வழியின் நீளக் குறுக்கின் பாதியே அடிக்கோடாக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது. 1675ல் டென்மார்க் வானசாஸ்திரி யொருவர் ஒளியின் வேகத்தைக் கண்டுபிடித்தனர். வியாழனைச் சுற்றிவரும் ஒரு மதியின் ஒளியைப் பூமி சுற்றும் வழியின் ஒரு பாகத்திலிருந்து பார்த்தபின் அச்சுற்று வழியில் அப்பாகத்திற்கு நேர் எதிர்ப்பாயுள்ள மற்றொரு பகுதியினின்று பார்க்குங்கால், அம்மதியின் ஒளி பூமிக்கு வருதற்குச் சுமார் 16 நிமிடம் காலந்தாழ்த்தது என்று கண்டனர். பூமி சுற்றுவழியின் நேர்க் குறுக்களவு சுமார் 186,000,000 மைல் தூரம் ஆதலின், அவ்வ

ளவு தூரத்தை ஒளிகடப்பதற்குச் சுமார் 16 நிமிடங்கள் என்று தெரிந்து ஒரு நொடிக்கு ஒளி சுமார் 186,000 மைல் பாய்கிறது என்பதைத் தீர்மானித்தனர். சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் உள்ள தூரம் வானத்தில் மீனத்தின் தூரத்தை அளப்பதற்கு ஒருமுழக் கோலாயிற்று. கி. பி. 1781ல் சர்.வில்லியம் ஹெர்ஷெல்(Sir William Herschel) என்பவர் யூரனஸ் என்னும் கோள் சூரியனைச் சுற்றி வருவதைக் கண்டு தெரிவித்தனர். 1846ல் நெப்டியூன் என்னுங் கோள் புதிதாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. 1930ல் புளூட்டோ என்னும் பெருங்கோள் கதிரவனைச் சுற்றி வருதல் காணப்பட்டது. இதற்கிடையில் பல கருவிகள் கொண்டு வானத்தில் எண்ணிறந்த மீனங்களும் அவற்றின் தன்மைகளும் வானநூற் புலவர் பலரால் ஏராளமாக ஆய்ந்துணர்த்தப்பட்டன. இற்றைக்குச் சில நாட்களுக்குமுன் இதுவரை கண்ட எல்லா மீனங்களிலும் பெரியதொன்று கண்டு பிடிக்கப்பட்டதாய்த் தெரிகிறது. அது சூரியனைவிட இலட்சக் கணக்கிற் பெரியதாம்.

நிலவுலகம்

பண்டைக்கால மக்கள் பூமி தட்டையாயிருந்த தென்றும், வானம் பாதி உருண்டை வடிவாய் இருந்த தென்றும், வானத்தை எட்டுத் திக்கிலும் எட்டு மலைகள் தாங்கினவென்றும், எட்டு யானைகள் பூமியைத் தாங்கின வென்றும், அந்த யானைகளைப் பெரிய ஆமையொன்று தாங்கினது என்றும், அதற்குக் கீழே ஆயிரம்பட நாகம் இருந்ததென்றும், ஞாயிறு, திங்கள் முதலிய கோள் கள் எல்லாம் பூமியைச் சுற்றி ஓடின என்றும், சூரியன் கிழக்கிலுள்ள உதயகிரியில் எழும்பி மேற்கிலுள்ள அஸ் தமனகிரிக்குப் பின்சென்று மறைந்தனனென்றும், பூமி யின் நடுவிலுள்ள மேருமலையைக் கோள்களும் மீனங்க ளும் சுற்றின என்றுங் கருதினரென்று புராணங்களால் தெரியவருகிறது. வேத நாலோர் பூமியானது பன்னிரு தூண்கள்மேல் நிலைபெற்ற வட்டவடிவாய் வெள்ளி ரூபாய்போன் றிருந்ததென்றும், மேற்கில் மறைந்த ஞாயிறு அத்தூண்களின் இடையே பூமிக்கு அடியிற் சென்று மீட்டுங் கீழ்த்திசையில் எழும்பியதென்றுங் கருதியதாகத் தெரிகிறது. எகிப்தியர், சாலடியர், ஹீப் ரூவர் முதலியோர் பூமிக்குக் கீழே நீர்க்கடல் இருந்த தெனவும், வானத்திற்கு மேலேயும் கடல் இருந்தது என வும், வானத்தின்மேலுள்ள கடல்நீர் வானத்தின்கண் ணுள்ள பலகணியின் வழியாகப் பூமியினுள் விழுந்தது எனவும், மழையின்பொருட்டுத் தேவதூதர்கள் பலகணி களைத் திறப்பது வழக்கமெனவும், பூமிக்கு நேராயுள்ள

வானத்தின் அடிப்பகுதியில் நட்சத்திரங்கள் தொங்கின வெனவுங் கருதினர். ஆனால், விவிலியநூலில் ஜாப் (Job) என்னும் பெரியார் பூமி அந்தரத்தில் நிற்பது எனவே கூறியுள்ளார்.

பழங் கொள்கைகள் எல்லாம் கோப்பர் நிக்கஸ், காலிலியோ, கெப்ளர், நியூட்டன் முதலியோர் ஆராய்ச்சியாற் பிழைபாடுடையனஎன்பது இக்காலத்தில் யாவர்க்கும் புலனாவதே. பூமி உருண்டையென்பது கப்பல் உலகைச் சுற்றிவருவது மட்டினுலுமன்று, பிறகாரணங்களாலும் அது தெளியப்படும். சந்திரகிரகணத்தில் பூமியின் நிழல் மதியின்மேற் படுங்கால் அது ஏறக்குறைய வட்டவடிவமாயிருப்பதுதெளிவு.உருண்டைப்பொருளே அவ்வாறு நிழலிடுதல் கூடும். பூமி தட்டையா யிருக்குமானல் கதிரவனொளி எல்லா விடத்திலும் ஏககாலத்திற் படுமாதலால் எங்கும் மணிநேரங்கள் ஒன்றுபோலவே இருக்கும். அவ்வாறில்லாது வெவ்வேறிடங்களில் வெவ்வேறு மணிநேரம் இருப்பது தந்தி, ரேடியோ என்பவற்றின் மூலமாகத் தெளிவாக இப்போது அறியலாம். மேலும்,பூமிமேல் நடுப்பகுதியிலிருந்து வடக்கேயும்தெற்கேயும் செல்லும்போது நட்சத்திரங்களின் தோற்றமும் இயக்கமும் வேறுபடுகின்றன. வானிற்சரிக்கும் பிறஉலகங்கள் உருண்டை வடிவினவாக இருக்கும்போது அவற்றுள் ஒன்ருய், அவற்ரேடு ஒத்தமுறையிற் சரிக்கும் நமது நிலவுலகமும் உருண்டையா யிருப்பதே பொருத்தமாம்.

பூமி முற்றிலும் உருண்டை வடிவுடையதன்று. வடதுருவத்திலும் தென்துருவத்திலும் அது சிறிது

தட்டையாய்க் குழிந்திருப்பது. அங்ஙனமில்லாவிடின் இழுப்புச் சத்தியின் ஆற்றலால் துருவங்களிலுள்ள கடல்நீர் நிலத்தின் நடுப்பாகத்திற்கு வந்துவிடும். தன்னைச் சுற்றும் ஒவ்வொரு கோளையும் கதிரவன் தன்பால் இழுக்கும். இழுப்பாற்றலுக்கு ஏற்றவாறு அதன் வடிவம் அமையப்பெற்றுச் சுற்றுவது காணப்படும். தன்னைச் சுற்றும் வேகத்துக்குத் தக்கபடி கோள்கள் தட்டையாதல் கூடும். வியாழனும் சனியும் தமது மிகுதியான விரைவு காரணமாகத் தட்டைப்படுகின்றன என்பது வானநூலார் கருத்து.

பூமி துருவத்தில் தட்டையாயிருப்பதென்பது ஒரு சிறிதளவேயாகும். பூமியின் சுற்றளவு சுமார் 25,000 மைல் என்று கணிதநூலார் கணக்கிட்டனர். அதிலிருந்து பூமியின் கீழ்மேல் நேர்க்குறுக் களவு(Diameter at the Equator) 7,927 மைல் எனவும், தென் வடவச்சு 7,900 மைல் எனவும் தெரிவதால், பூமி மத்தியிலிருந்து துருவம் சமன்கோட்டை (Equator) விட $13\frac{1}{2}$ மைல் சமீபத்தில் உள்ளது எனத் தெரிகிறது.

பூமி தன்னைச் சுற்றுவதை மறுத்த டாலமி சொன்னதாவது:-பூமி சுற்றுவதானால் பூமிமேலுள்ள வாயு மண்டலத்தில் அசாத்தியச் சுழல்காற்று ஏற்படும்; அது ஏற்படவில்லை. நட்சத்திரங்கள் நிலைமாறும். அவை நிலைமாறவில்லை என்பதே. அவர் கொண்ட கருத்துத் தவறு. பூமி சுற்றும்போது அதனைச் சூழ்ந்துள்ள காற்று மண்டலமும் அதனோடு சேர்ந்து செல்லுமென்பதை அவர் ஊகித்தறியவில்லை. அவ்வாறில்லாது காற்று மண்டலம் இருந்த இடத்தே இருக்குமாயின்,

லண்டனுக்குப் போக விரும்புவோர் ஆசியாவில் அதே மட்டத்திலுள்ள இடத்திற்கு வானூர்தியிற் போய்ப் பூமி சுழலும் போது லண்டன் தனக்குக்கீழே வரும் சமயம் பார்த்து அதனுள் இறங்கி விடலாம். லண்டனுக்கு இங்கிருந்து வானூர்தியிற் பறக்கவேண்டியதில்லை. அவ்வாறு இயலாமையின் காற்றும் நிலத்தொடு உடன் செல்லுகிற தென்பதே உண்மையாகும். நட்சத்திரங்கள் இயங்கிக் கொண்டிருப்பன என்பதும், அவற்றின் ஒளி பூமிக்கு வருவதற்கு நெடுந்தூரம் காரணமாகக் காலந் தாழ்க்கிற தென்பதும் தொலை நோக்கியால் தற்காலத்தில் தெளிவாக அறியப்பட்ட உண்மைகள். அவற்றை டாலமி தன் காலத்தில் அறியக்கூடவில்லை. கி. பி. 1851-ல் (Foucault) போகால்ட் என்பவர் நீண்டநேர்தொங்கி (Pendulum) ஒன்றைச் சிலமணி நேரங்கள் தடையில்லாமல் அசையும்படி விட்டுக் கூர்மையாக நோக்கினல், பூமி நமது அடிக்குக் கீழ் அசைவதை உணரலாம் என்று காண்பித்தார்.

பூமி தன்னைச் சுற்றியோடும் வேகம் இடத்திற்குத் தக்கபடி வேறுபடும். பூமியின் சமன்கோடு அதன் திரண்ட பாகத்தூடு செல்வதால், அப்பகுதி ஒரு மணிக்கு ஆயிரம் மைல் வேகத்திற் சுழலும். அதிலிருந்து வடக்கேயோ தெற்கேயோ நெடுந்தூரம் சென்றால், அதாவது 60வரை (Degree)க்கு அப்பாற் சென்றால் அங்குள்ள பகுதி மணிக்கு 500 மைல் வேகத்திற் செல்லும். துருவத்தில் வேகம் மிகக் குறைந்து 24 மணிக்கு ஒருமுறை சுழலுதலே தெரியவரும். பூமியின் சுழல் வேகம் பல்லாயிரம் நூற்றாண்டுகளில் மிகச் சிறிய

அளவே குறைதலால் அது நாளின் நேரத்தைத் தெளிவாகப் பாதிப்பதில்லை. பூமி மேற்கிலிருந்து கிழக்கே செல்லுவதால் சூரியன் முதலிய வானப் பொருள்கள் கிழக்கிலிருந்து மேற்கே செல்லுவதாய்த் தோன்றுகின்றன. பொருள்களின் கவர்சத்தியைப் பற்றிய இயற்கை விதிகளை நியூட்டன் நிலைநாட்டியபின் பூமியினும் 3,32,000 மடங்கு பெரிதான சூரியமண்டலம் தன்னினும் மிகச்சிறிய பூமியைச் சுற்றிச் செல்லுதல் அசாத்தியம் என்பதை யாவரும் அறிவர்.

பூமி சூரியனைச் சுற்றும் வழி சரியான வட்டமாக இல்லை. அது முட்டையின் மேற்சுற்றுப்போல வளைந்துள்ளது. சூரியன் அக் கோளத்தின் சரி நடுவிலில்லாது விலகியிருப்பதால் ஜனவரிமாதத்தில்சூரியனுக்குஅருகேயுள்ள கோளப் பகுதியிலும்,ஜூலைமாதம் தூரத்திலுள்ள கோளப் பகுதியிலும் பூமிசெல்லும். முன்னதிற் செல்லும்போது வேகம் அதிகமாயும், பின்னதிற் செல்லும் போது வேகங் குறைந்தும் பூமி ஓடுமென்று முன்னே கூறப்பட்டது.சராசரிக் கணக்கின்படி பூமி ஒரு நிமிடத்துக்குச் சுமார் 18½ மைல் வேகத்தில் ஓடுகிறது. அவ்வளவு விரைவாக ஓடக்கூடிய கருவி யாதும் பூமிமேல் இதுவரை இல்லை.

பூமி சூரியனைச் சுற்றி ஒரு நிலைவரமான மட்டத்தில் (Plane) ஓடிக்கொண்டிருக்கிறது. பூமியின் மத்தியையும் சூரியன் மத்தியையும் இணைக்கிற ஒரு தட்டு இருப்பின் அத்தட்டின் மட்டத்திலேயே பூமி செல்லுகிறது என்னலாம். அதனை எப்புறமும் நீட்டிக்கொண்டு போனால்,அதுவானத்தை அல்லது ககோளத்தைத்தொடு

மிடத்தில் ஒரு வட்டம் தோன்றும். அதனைக் கிரந்தி மண்டலம் (Ecliptic Circle) என்று கூறுவர். பூமி தான் உண்மையில் சூரியனைச் சுற்றுவதாயினும், பூமி யின் சுற்று கண்ணுக்குப் புலப்படாமல் சூரியனே பூமி யைச் சுற்றுவதாகத் தோற்றுவதால், கிரந்தி மண்டல மென்பது வானில் மீனங்களோடு சூரியன் செல்லும் வட்டவழி யென்றல் வழக்கமாயிற்று. அதனையே இராசிமண்டல மென்பர். சந்திரன் செல்லும் வழியும் அதுவாகவே தோன்றும். பிறகோள்களின் கவர்ச்சி யாற் பூமி செல்லும் வழியின் வடிவம் சற்று மாறுதல் அடையினும், அதனால் வழியின் அளவாவது வருடத் தின் எல்லையாவது தெளிவாகப் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

வண்டிச் சக்கரத்தின் குடம் அச்சினைச் சுற்றி வருவதுபோலப் பூமி தன் நடுவிலுள்ள ஒன்றைச் சுற்றி வருகின்றது. நில உருண்டையின் அச்சு (Axis) கண் ணுக்குப் புலனாவதில்லை. அது நிலஉண்மையின் நடுவி னூடும் வடதென் துருவங்களினூடும் செல்லும் ஒரு நேர்க்கோடு போல்வது. அதனையே இந்நாட்டு அறிஞர் மேரு என்றனர் போலும். அந்தக் கோட்டினை வடக் கேயும் தெற்கேயும் கோளத்தைத் தொடும்படி நீட்டி னால், அது தொடும் இரண்டு இடங்களும் வான் துருவம் அல்லது வான்முனை (Celestial pole) எனப்படும். வடக்குமுனைக் கருகில் துருவன் (Polaris) என்ற மீனம் வானத்திலுள்ளது. அதை மேல் நாட்டினர் வட மீன் (North Star) என்பர்.

அதைச்சுற்றிக் கிழக்கிலிருந்து மேற்காக மீனங்கள் ஓடுவனவாகத் தோன்றும். துருவனுக்கு அருகேயுள்ள

எழுமுனிவர் (சப்த ரிஷி) அல்லது பெருங்கரடி (The great Bear) என்னும் மீனத்தொகுப்பு (constellation) துருவனைச் சுற்றிச்செல்வது பூமியின் வடபாகத்தில் இருப்பார்க்கு நன்கு புலனாகும். பெருங்கரடி என்பதைப் பெருங்கரண்டி (Big Dipper) என்றும் அமெரிக்கப் புலவர் கூறுவர். தென்துருவத்திற்கு நேரான மீனம் விளக்கமாக யாதும் இல்லையெனினும், அதற்குச் சற்று தூரத்தில் அகத்தியர் (Canopus) என்ற மீனம் உண்டு.

பூமியின் வடமுனை தென்முனை வானில் தட்டுமிடம், வானின் வடதென் முனைகளாகும். பூமியின் மேல் எந்த இடத்திற்கும் நேராக வானிலுள்ள புள்ளி அவ்விடத்தில் உச்சமெனப்படும். உச்சத்தையும் வானின் வடதென் முனைகளையும் ஒன்றுசேர்க்கிற ஒரு வட்டம் பூமிக்கு மேற்புறமும் கீழ்ப்புறமும் வானில் செல்லுவதாகும். அதனை வான் ரேகை (Meridian) என்பர்; வான்கோடு எனவும் அதனைக் கூறலாம். பூமி சுழலுங்கால் மீனங்கள் இந்த ரேகையைக் கடப்பதாய்த் தோன்றும். பூமி மேற்புறத்தின் நடுவைச் சுற்றிச் செல்லும். சமன்கோட்டினை (Equator) வானம்வரை இருபுறமும் நீட்டினால் அது வானில் ஒரு வட்டத்தைத் தோற்றுவிக்கும். அது வான் சமன்கோடு (Celestial equator) எனப்படும். அதை நாடிமண்டலமென்பர். அது வான் வடமுனைக்கும், வான் தென்முனைக்கும் நடுநிகர்த்தாயிருப்பதால் அது இரண்டினின்றும் 90வரைத் தூரத்திலுள்ளது. பூமிமீது சமன்கோட்டிற்குச் சம இடை தூரத்தில் நிலஉருண்டையைச் சுற்றி ஓடும் வட்

டக் கோடுகள் அகல்வரை (Latitude) எனப்படும். பூமியின் மேற்பரப்பில் எந்த இடத்தையும், பூமியின் வடதென்முனைகளையும் ஊடுருவிச் செல்லும் வட்டக் கோடு நீள்ரேகை அல்லது நீள்வரை (Longitude) எனப்படும். அந்த நீள்ரேகைக்கு நேராக வானிலுள்ள ரேகையே வான்ரேகை எனப்படும். ஒவ்வொரு காலத்தில் ஒவ்வோரிடத்தை வான்ரேகையை நோக்கு தற்குரிய இடமாக ஒவ்வொரு நாட்டினர் கொண்டுள்ளார். சீனதேசத்தில் சில இடங்களைச் சீனர்களும், இந்தியாவில் டில்லி உஜ்ஜயினி என்னும் இடங்களை இந்தியரும் நோக்கிடங்களாகப் (Observatory) பயன்படுத்தினர். இக்காலத்தில் லண்டனுக்கு அருகிலுள்ள கிரீன்விச் என்னுமிடமே அவ்வாறு மேலை நாட்டினரால் குறிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

பூமிக்கு வடமுனை, தென்முனை, சமன்கோடு, நீள்வரை, அகல்வரை என்பனவற்றை ஆராய்ச்சி வசதிக்காகப் பூகோள நூலோர் கற்பித்திருப்பது போல, பூமியைச் சுற்றியுள்ள வானுருண்டைக்கும் வான்முனைகள், நாடி மண்டலம், வான்ரேகை, வான்வரை, கிரந்தி மண்டலம் என்பன கற்பிக்கப்பட்டுள்ளன. நிலமட்டத்திலிருந்து வானிலுள்ள மீனத்தின் உயரம் (altitude) வான்வரை (Celestial latitude) யின் வைத்தறியப்படும். நிலமட்டம் (Horizon) இடந்தோறும் வேறுபடும். அவ்வாறே உச்சமும் (Zenith) ஆம்.

பூமியின் சமன்கோட்டிலிருந்து வடக்கே செல்லச் செல்ல வடமுனைக்கு நேராயுள்ள துருவமீனம் வடக்கு நிலமட்டத்திலிருந்து வானில் உயர்வதாகத் தோன்

றும். அப்படி உயரும்போது எந்த வரையில் நின்று அதை நோக்குகின்றேமோ அந்த வரையின் எண்ணே அம்மீனம் வடக்குநிலை மட்டத்திலிருந்து மேலே கிளம்பியிருக்கும் வரையின் எண்ணாகும். அதாவது 40 வரையில் (40°) நின்று துருவனை நோக்கினல் நோக்குமிடத்தின் வடக்கு நிலைமட்டத்திலிருந்து 40 வரை (40°) உயரம் துருவன் வானில் உயர்ந்திருப்பதாகத் தோன்றும். அதன் பக்கமே வடவான்முனை (North Celestial pole) இருப்பதால் அதிலிருந்து 90 வரைக்குத் (90°) தெற்கே வான்சமன்கோடு செல்லும். நோக்குமிடத்திற்கு நேரே வானில் உள்ள உச்சம் வடக்குநிலை மட்டத்திலிருந்து 90வரை (90°) தூரம் இருப்பது. எனவே, 40 வரை (40°) உயர்ந்துள்ள துருவனுக்கும், நோக்கிடத்தின் உச்சத்திற்கும் இடையே 50 வரை (50°) உள்ளது. ஆதலால், அவ்வுச்சத்திற்கும் 40 வரை (40°) தெற்கே வான்சமன்கோடு நோக்கிடத்திற்கு நேராகவுள்ள வான் ரேகையைக் கடப்பது என்பது துணியப்படும்.

நோக்குமிடத்தின் வரையே வடமட்டத்திற்கு மேல் துருவன் இருக்கும் வரையாகும் என்னும் உண்மை, நடுக்கடலிற் கப்பல் செலுத்துவோர் தாங்கள் இருக்கும் இடத்தை அறிதற்குப் பெரிதும் துணைபுரிந்தது.

பூமியின் வடக்கில் 40 வரையில்(40°) வாழ்வார்க்கு வானில் காணப்படும் மீனங்கள் துருவனை வட்டமாகச் சுற்றிவருவதாகத் தோன்றும். கீழ்த்திசை மட்டத்தில் உதிக்கும் மீனம் உச்சம்வரை தென்பக்கமாகச்சென்று

பின்வடபக்கமாகப் போய்த்துருவனைச் சுற்றி மீளவும் கீழ்த் திசையிலுத்திப்பதாகத் தோன்றும். பூமியின் வடமுனைக்கே சென்றால் துருவன் நேராக வானில் உச்சியிலிருப்பதாகத் தெரியும். அவண் நின்று நோக்கின், நிலமட்டத்திலும் அதற்கு மேலுங் காணப்படும் மீனங்கள் துருவனை வட்டமாகச் சுற்றுவது தெரிய வரும். அங்கிருந்து தெற்கே சமன் கோட்டை அடுத்துச் செல்லச் செல்ல மீனங்களும் கோள்களும் வானில் உயர்ந்து சமன்கோட்டில் அவை நேர்குறுக்காகச் செல்லுதல் காணப்படும். சமன் கோட்டில் நின்று பார்த்தால் துருவன் வடக்கு நிலமட்டத்திற்கு வந்து விட்டதாகத் தோன்றும். சமன் கோட்டிற்குத் தெற்கே சென்றால் துருவன் நிலமட்டத்திற்குக் கீழே போய்விடும். தென்முனைப்பக்கத்து மீனம் வானில் உயரும். தெற்கிலுள்ள மீனங்கள் தென்முனையைச் சுற்றிவருதல் தோன்றும்.

பூமி மீதுள்ள நீள்கோடுகள் (Lines of Longitude) பூமியின் ஒருபாதியில் கீழ்த்திசையினின்று மேற்றிசைவரை 180 பாகமாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. காலை 6-மணி முதல் மாலை 6 மணிவரையுள்ள 12 மணி நேரத்திற்குள் சூரியன் 180 கோடுகளையும் கடப்பதால் ஒரு மணிநேரத்திற்கு அது 15 வரைகளைக் கடக்கும். ஒருவரையிலிருந்து மற்றொருவரைக்குச் சூரியன்செல்ல 4 நிமிடங்கள் ஆகும்.

பூமி சூரியனைச் சுற்றிச்செல்லுவதில், அதுகிழக்கே செல்லுவதால் இன்றைக்கு ஓரிடத்தில் உச்சத்திற் காணப்படும் மீனம் நாளைக்கு அதே நேரத்தில் உச்சத்

தைவிட்டு மேற்கே விலகினதாகக் காணப்படும். ஒவ்வொரு நாளும் நான்கு நிமிடத்திற்கு முற்பட்டு மீனம் தோன்றுவதால் இன்றைக்கு எட்டு மணிக்கு உதயமான மீனம் இரண்டு வாரங் கழித்து ஏழு மணிக்கு உதயமாவதாகத் தோன்றும். இதற்குக் காரணம் பூமி சூரியனைச் சுற்றி வருதலேயாகும்.

பூமி சூரியனைச் சுற்றி வருங்கால் தன் வழிக்கு 66½ வரையுள்ள (66½°)கோணத்தில் தனது அச்சுசாய்ந் திருக்கப் பெற்றுள்ளது. அங்ஙனம் அச்சு சாயாது வழிமட்டத்திற்கு நேர் உயர்வாக (Perpendicular) அமைந்திருக்குமாயின், பூமி சுழலுங் காலத்தில் ஒரு பாதி முற்றும் பகலாயும், மற்றொருபாதிமுற்றும் இரவாயும் சமநேரமிருக்கும். உண்மையில் அச்சின் வடக்கு முனை நேர் உயர்விலிருந்து 23½ வரை (23½°) சூரியன் பக்கம் ஒருகால் சாய்ந்தும், ஒருகால் அது வழிக்கு எதிர்ப்புறமாகச் சாய்ந்துமிருக்கும். அப்போது தென்முனை சூரியன் பக்கமாக 23½ வரை (23½°) சாய்ந்து இருக்கும். இந்த இரண்டுவிதச் சரிவிற்கும் இடைப்பகுதியில் பூமி சுழன்று செல்வதால் பொழுது வேற்றுமைகளும், கால வேற்றுமைகளும், வடமுனை தென்முனைகளில் ஆறுமாத அளவு நீங்காப் பகலும், நீங்கா இருளும் ஏற்படுவன ஆயின. முனைகள் ஆண்டில் இருமுறை சுற்று வழிக்கு நேராகவரும். அப்பொழுது பூமி எங்கும் சமமாகப் பகலும் இரவும் உள்ளன. ஒருமுறை மார்ச்சு மாதம் 21-ம் தேதியிலும் மற்றொருமுறை செப்டம்பர் மாதம் 23-ம் தேதியிலும் அது நிகழும். அப்போது சூரியன் பூமியின் சமன் கோட்

டிற்கு நேராக உதித்து மறைதல் காணப்படும். ஆதியில் ஏப்ரல் மாதம் 12-ம் தேதியிலும், அக்டோபர் மாதம் 12-ம் தேதியிலும் அது நிகழ்ந்தது. அது காரணமாகவே சித்திரை விஷுவும், ஐப்பசி விஷுவும் ஏற்பட்டன. மார்ச்சு 21-க்குப் பின் வடக்குமுனை சூரியனை நோக்கிச் சாய்வதால், சூரியன் சமன் கோட்டிற்கு வடக்கே செல்வதாய்க் காணப்படும். ஜூன் மாதம் 21-ம் தேதியில் அச்சாய்வு நின்றுவிடவே சூரியனும் வடக்கே $23\frac{1}{2}$ வரையில் ($23\frac{1}{2}^{\circ}$) அன்று நின்று விட்டதாய்த் தோன்றும். அதனைக் கோடை நிலை (Summer Solstice) யென்பர். பின்னர் சூரியன் தெற்கே திரும்பிச் செப்டம்பர் மாதம் 23-ம் தேதியில் சமன் கோட்டிற்கு வந்ததாய்த் தோன்றும். அதற்குக் காரணம் வடமுனை சூரியனைவிட்டு விலகிச் சுற்று வழிக்கு நேர் உயரத்தில் வருவதேயாகும். செப்டம்பர் 21-ம் தேதியை இலையுதிர்காலச் சமநாள் (Autumnal Equinox) என்றும், மார்ச்சு 23-ம் தேதியை வசந்த காலச் சமநாள் என்றும், (Vernal Equinox) மேலை நாட்டினர் கூறுவர். அவர்கள் வழங்குஞ் சொல் சம இரவென்றே (Equi=equal, nox=night)பொருள் படும்.

சூரியன் சமன் கோட்டிற்கு வடக்கே செல்லுங் காலத்தில் பூமியின் வடபாதியின் மிகுதிப் பாகம் சூரியன் ஒளிக்கு உட்படுவதால், பகற் காலம் நீண்டதாயும் இரவுக் காலம் சுருக்கமாயுமிருக்கும். ஜூன் மாதம் 21-ம் தேதியில் சூரிய ஒளி வடதுருவத்திற்கு அப்பால் $23\frac{1}{2}$ வரை அளவு பரவியிருத்தலால் வடமுனையைச்

சுற்றி, அதிலிருந்து 23½வரை அளவுள்ள பாக முழுவதி லும் சூரியன் மறைவதில்லை. நாள் முழுவதும் சூரிய வொளி தோன்றுவதால் அப்பகுதியை நள்ளிரவுச் சூரியன் உதிக்கும் நிலமெனக் கூறுவர். சூரியன் தலைக்குமேல் அங்கே காணப்படாமையால் அப்பாகம் குளிர்ச்சியுடையதாகவே யிருக்கும். அப்பாகம் பூமி யின் ஐந்து இயற்கைப் பகுதிகளில் வடகுளிர் நாடாகக் (Arctic zone) கருதப்படும். சமன் கோட்டிற்கு வடக்கே 23½ வரைக்கு அப்பாலும் வடமுனைக்கு 23½வரைக்கு இப்பாலுமுள்ள பாகம் வடமத்திய குளிர் நாடாக (North Temperate zone) மதிக்கப்படும்.

சூரியன் ஜூன்மீ 21உயில் கோடைநிலையிலிருந்து தெற்கே திரும்பிச் செப்டம்பர்மீ 23உக்குச் சமன் கோட்டிற்குவந்து பின் அதற்குத் தெற்கே 23½வரை யளவு செல்லுவதாய்த் தோன்றும். அவ்வரையில் சூரியன் டிசம்பர்மீ 21உ நிற்கும். பின் அது வடக்கே திரும்பும். அந்நிலையை மாரிநிலை (Winter Solstice) என்று மேலைநாட்டினர் கூறுவர். சூரியன் தை மாதப் பிறப்பின்போது வடக்கு வழியில் திரும்புவ தாகக் கருதுவது நம்மவர்கள் வழக்கம். சூரியன் சமன்கோட்டிற்குத் தெற்கே 23½ வரை யளவு சென்றதாகத் தோன்றுங் காலத்தில் பூமியின் தென் முனையும் அதைச்சுற்றி 23½ வரையுள்ள பாகமும் சூரிய வொளி நாள் முழுவதும் உடையனவா யிருக்கும். வட முனையும் அதைச் சுற்றி 23½ வரையுள்ள வடகுளிர் நாடும் இருட்டில் நாள் முழுவதும் இருக்கும். தென் முனையும் அதைச் சுற்றியுள்ள நாடும் தென்குளிர் நாடு

எனப்படும். அதற்கும், மாரி நிலைக்கும் இடையிலுள்ள பாகம் தென்மத்திய குளிர் நாடு எனப்படும். (South Temperate zone) சமன்கோட்டிற்கு வடக்கே 23½ வரையளவிலும் தெற்கே 23½ வரையளவிலும் உள்ள பூமியின் பாகம் சூட்டுநாடு (Torrid zone) எனப் படும். சூரியன் சமன்கோட்டிற்குத் தெற்கே செல் லுங் காலத்தில் தென்பாகத்தில் நீண்ட பகலும் குறு கிய இரவும் உள்ளன. சூரியன் ஜூன் 21வ முதல் டிசம் பர் 21 வரை செல்லும் வழியைத் தென்வழி (தக்ஷிணாய னம்) என்றும் அதற்குப் பின் வடக்கே சூரியன் செல் லும் வழியை வடவழி (உத்தராயணம்) என்றும் கூறுவது இந்திய நாட்டு வழக்கம். அவற்றிற்குத் தொடக்க காலம் முறையே ஆடி மாதப் பிறப்பும், தை மாதப் பிறப்பு மாதல் காண்க.

சூரியனது சூடு நில உருண்டையின் உட்பகுதி யைத் தாக்குவதில்லை. நிலத்திற்கு நூறு அடிக்குக் கீழே சூரியவெப்பம் செல்லுவதில்லை. நூறடிக்குக் கீழ், பூமியில் எந்தப் பகுதியிலும், எந்த மாதத்திலும் மாறாது சூடு ஒன்றுபோலவே இருக்கும். நிலத்திற்குக் கீழ்ச்செல் லச் செல்ல சூடு அதிகரித்துக் கொண்டே போகும். சில மைல்களுக்குக் கீழ் தாங்க முடியாத சூடு இருப்ப தால் அங்குள்ள பொருள்கள் கொதி நிலையிலிருப்பதாக நில நூலார் கூறுகின்றனர். மேல் உள்ளவற்றின் அழுத் தமே உட்சூட்டை நிலைபெறும்படி செய்கிறதென்பது சிலர் கருத்து. முதலிலேயே நில உருண்டை அனற் பிழம்பாக இருந்து மேலே பொருக்கு உண்டாகி அப் பொருக்கு மனிதர் வாழும் இடமாயிற்று. நிலவுலகப்

உண்டாகி எவ்வளவோ காலமாகியும் அதன் உட்சூடு தணியவில்லை. எத்தனையோ கோடி எரிகொள்ளி போன்ற பொருள்கள் பூமியில் விழுந்து உள்ளே இருக்கின்ற மிகுந்த சூடுள்ள வாயுக்களை அழுத்திக் கொண்டிருக்கின்றன என்று கூறுவாருமுளர். நார்வே தேசத்தில் கண்டு பிடித்த ஒரு ஈய அடுக்கிலிருந்து நில உலகம் உண்டாகிக் குறைந்தது 90,0000000 (90 கோடி) ஆண்டாயின என்பர் அறிவு நூலார்.

நிலத்திற்கு மேல் காற்று மண்டலம் சுமார் 200 மைல் அளவு பூமியைச் சூழ்ந்த ஒரு ஓடு போன்றிருக்கிறது. அம்மண்டலத்தின் அடிப்பாகத்தில்தான் நாம் வசிக்கிறோம். மேலே செல்லச் செல்லக் காற்று மென்மை யடைவதால் சில மைல்களுக் கப்புறம் உயர்ந்து செல்வது அசாத்தியமா யிருக்கிறது. நம்முடைய உடம்பின்மீது காற்றின் அழுத்தம் ஒரு சதுர அங்குலத்திற்கு 15 பவுண்டு வீதம் இருப்பினும் நம்முடைய உடம்பின் எப்பக்கமும், உடம்பிற் குள்ளும், காற்றிருப்பதாலும், அக்காற்றின் அழுத்தத்திற்கு நாம் பழகிக்கொண்டோமாதலாலும் அதனை நாம் உணர்வதில்லை.

காற்றானது சூரியனது ஒளியை ஏற்று அதனை எங்கும் பரப்பி, சூரியன் கதிர்கள் செல்லாத உள்வீடுகளில் நாம் பொருள்களைப் பார்ப்பதற்கு உதவி செய்கிறது. சூரியவெப்பத்தையும் காற்று ஏற்று இரவில் நாம் மிகுந்த குளிர்ச்சிக்குள்ளாகாமல் நம்மைக் காக்கின்றது. வானத்திலிருந்து பூமிக்கு நேரே பாயும் எரிகொள்ளிகள் பல காற்று மண்டலத்தில் தாக்கி அழிவெய்துகின்றன.

சூரியன் நில மட்டத்திற்குக் கீழ் மறைந்தபோதும் சூரியன் உதிப்பதற்கு முன்பும் காற்றின்மூலம் மங்கல் ஒளியானது எங்கும் பரவி வழிச் செல்வார்க்குப் பயன் படுகிறது. சூரியன் மறையுங் காலத்தில் செந்நிறவொளிப்பரப்பு வானிற் காண்பதற்குக் காரணம், காற்றிலுள்ள புழுதித் துகள்கள் மற்ற நிறக் கதிர்களை மறைத்துச் செந்நிறக் கதிர்களைமாத்திரம் பாயவிடுதலேயென்பர். சூரியன் மறைந்து 18 வரை (18°) செல்லும் அளவு, அதனொளி காற்றிற் பாய்கிறதென்று தெரிகிறது. உயிர் வாழ்வதற்குக் காற்று இன்றியமையாததென்பது யார்க்குந் தெளிவு.

பூமி சூரியனைச் சுற்றியோடுங்கால், அதன் வட முனை சாய்தற்குக் காரணம் சூரியனது கவர்ச்சியாற்றல். அது மீளச் சுற்றுவழிக்கு நேருயர்வாக வருதற்குக் காரணம் பூமி தன்னைச் சுற்றுங்காலுளதாம் பூமி மத்தியின் இழுப்பாற்றலாகும். இப்படி முனை சுழலுங்கால், அது மேற்குப் பக்கமாக நகர்தல் ஏற்படுகின்றது. அது சுற்றுவழிக்கு நேருயர்வாக வருங்கால் வானிற் காட்டுவதாகிய மீனம் இக்காலத்தில் துருவன் எனப் படுவது. அதுமேற்கே ஆண்டிற்கு சுமார் 54 நொடி (Second) அளவுதான் நகரும். பல நூறுண்டுகள் கழியவே, அது பிறிதொரு மீனத்தைக் காட்டக்கூடும். இன்னும் 12000 ஆண்டுகள் கழித்து வடமுனை மீனம் துருவனுயிராமல் வேகா என்ற நட்சத்திரமாகும் என்று வானநூற் புலவர் ஒருவர் கூறுகிறார். பூமியின் வடமுனை இவ்வாறு மேற்புறமாக நகர்ந்தாலும் ஒரு சுற்றுச்சுற்றி முன் இருந்த இடத்திற்கே வருமெனவும், சுமார் 54

கொடியளவு ஓர் ஆண்டின் பெயர்ச்சியானல், ஒரு வரையில் 3600 கொடியும், ஒரு வட்டத்தில் 360 வரையும் உள்ளன ஆதலால், ஒரு வட்டம் சுற்றுவதற்குச் சுமார் 25200 வருடங்கள் ஆகும் என்று நாலோர் கருதுகின்றனர். இதனைச் சமநிலைமுன் பெயர்ச்சி (precession of the equinoxes) என்பர். அக்காலத்திற்குள் சூரியன் வானிலுள்ள இராசி மண்டலத்தில் ஒரு சுற்று வருவதாய்த் தெரியும். இக்காலத்தில் கதிரவன் ஆண்டுத் தொடக்கத்தில் மீன ராசியிலிருப்பதானல், இன்னுமிரண்டாயிரம் ஆண்டுகள் கழித்து அது ஆண்டுத் தொடக்கத்தில் கும்பத்திலிருக்கும். இற்றைக்கு 4000 ஆண்டுகளுக்கு முன், சீனர்கள் கண்டபடி சூரியன் இடபத்தில் ஆண்டுத்தொடக்கத்திலிருந்ததாய்த் தெரிகிறது. அதாவது இப்போதுள்ள இடத்திற்கு, 60வரைக்குக் கிழக்கே சூரியன் இருந்ததாகத் தெரிகிறது. அவ்வாறிருக்கும்போது இராசி மண்டலத்தின் நாலுமூலையில் நான்கு பெருமீனங்கள் இருப்பது தோன்றும். அவை சீனர்களாற் கூறப்பட்டுள்ளன. அவை இப்போது அவ்விடங்களிலில்லை. இடபத்தில் சௌபாக்கியம் (Aldebaran), விருச்சிகத்தில் வரியான் (Antares), கும்பத்தில் மீன்வாய் (Fomalhant), சிங்கத்தில் கண்டம் (Regulus) என்பன இருந்தன.

ஞாயிறு

'பலர்புகழ் ஞாயிறு' என்பது பல நாட்டினரும் பண்டைக் காலத்திற் கதிரவனை வணங்கினார்கள் என்ற கருத்தை யுணர்த்துவதென்றால், அது தவறாகாது. இன்றும் பலவகையினர் சூரியனைத் தெய்வமாக வழி படுகிறார்கள். சூரியனைக் கும்பிடாத மக்களினத்தார் இருந்திருப்பதாகத் தெரியவில்லை. எகிப்தியர்களுக்கு முக்கிய தெய்வம் ரா (=ஞாயிறு). ஆசிரிஸ் (Osiris) என்ற எகிப்தியப் பெயரும் சூரியனைக் குறிக்கும். இந்திய நாட்டிற் கதிரவனை வணங்கவே காயத்திரி மந்திரம் ஏற்பட்டுள்ளது. சாலடியருக்குள் பகலவன் கோயிலே சிறப்புற்றோங்கிற்று. ஜப்பானியர், சீனர் முதலியோரும் சூரியனை வணங்கி வந்தனர். சூரியவொளி பல நோய்களை நீக்குவதால், சூரியனை மருத்துவத் தெய்வம் என்பது பொருந்துவதே. உலகிற்குயிர் ஞாயிற்றினொளி யென்பது அறிவு நூலார் கருத்து. கிரேக்கருள் அப்பாலோ (Apollo) என்னுந் தெய்வம் சூரியனே. அப்பாலோ அவர்கள் கடவுளாகிய வியாழன் (Jupiter) புதல்வன். ஹெலியாஸ், ஹெர்குலிஸ், பெர்சியஸ் என்ற சொற்களும் சூரியனைச் சுட்டுவனவே.

சூரியனது தூரத்தை அறிவு நூலார் பல முயற்சிகள் செய்து கண்டு பிடித்துள்ளார்கள். பூமி சுற்றும் போது ஒரு நேரத்தில் சூரியனுக்குச் சற்று நெருங்கியும், மற்றொரு நேரம் தூரத்திலும் இருப்பதால், சரா

சரிக் கணக்கின்படி, சூரியன் தூரம் 9,28,97,000 மைல் என்று தீர்மானிக்கப்பட் டிருக்கிறது. ஜூலையில் பூமி தூரத்திலிருந்தாலும், அது வடமுனையைச் சூரியன் பக்கம் சாய்வாக வைத்துக்கொண்டு ஓடுவதாலும் சூரியன் பூமியின் வடமுனைக்குச் சமீபமாக இருப்பதாலும்,சமன் கோட்டிற்கு வடக்கே அக்காலத்திற்றான் வெப்பம் அதிகம் உண்டு. ஜனவரியில் சூரியன் சற்று சமீபமாக இருப்பினும், வடக்கே சூடு குறைவாதற்குக் காரணம் சூரியன் பூமியின் தென்முனைக்குச் சமீபமாகவிருப்பதே.

செவ்வாய்க்கும் பூமிக்கும் உள்ள தூரத்தை நில அளவை நூற்படி கணக்கிட்டுப் பின் அதிலிருந்து கதிரவன் தூரத்தைக் கணக்கிடுதல் ஒருமுறை.வெள்ளி சூரியனது மேற்பரப்பைக் கடப்பதைப் பூமியில் தூரத்திலுள்ள இரண்டு இடத்தில் நின்று பார்த்து, பார்த்த இடங்களுக்கு நேர்க்கோடுகள் கற்பித்து அக்கோடுகளாலாகிய கோணத்தை அளந்து, அதிலிருந்து வெள்ளி சூரியனிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்திலுள்ளதென்றும் பூமி வெள்ளியிலிருந்து எவ்வளவு தூரமுள்ளதென்றும் கணக்கிடுவதுண்டு. செவ்வாய், வெள்ளி சுற்றுகிற வழிகளைப் பூமி கவர்சத்தியால் (by gravitation) எவ்வளவு பாதிப்பதென்று தெரிவதுண்டு. பூமிமீது எதிர்ப்பாயுள்ள இரண்டு இடத்திலிருந்து, அதாவது இந்தியாவில் ஓரிடத்திலும் அமெரிக்காவில் ஓரிடத்திலுமிருந்து வெள்ளி சூரியமண்டலத்தைக் கடக்கத் தொடங்கு நேரத்தைக் கவனித்து அந்த நேரங்களின் வித்தியாசத்திலிருந்து வெள்ளி சூரியனிலிருந்து எவ்

வளவு தூரமுள்ளதென்றறிவது ஒரு முறை. ஒளி விநாடிக்கு 1,86,000 மைல் பாய்ந்தோடும். சூரியனிலிருந்து ஒளி பூமிக்கு வருவதற்குச் சுமார் 8 நிமிடங்கள் ஆகின்றன. ஆதலால் சூரியனை நாம் பார்க்கும்போது, அது 8 நிமிடத்திற்கு முன் இருந்த இடத்தில் அதைப் பார்க்கிறோம். ஏனென்றால், ஒளி பூமிக்கு வருவதன்முன் சூரியன் இருந்த இடத்தை விட்டுச் சிறிது தூரம் விலகியிருக்கும். அது விநாடிக்கு 12 மைல் வேகத்தில் வானில் ஓடுகிறது.

சூரியனைச் சுற்றியோடுங் கோள்கள் நட்சத்திரங்களல்ல. நட்சத்திரங்கள் தத்தம் ஒளிகொண்டு மின்னுவன. கோள்கள் சூரிய ஒளியால் துலங்குவன. நமது அண்டத்தில் சூரியன்மட்டுமே நட்சத்திரம் அல்லது மீனம் என்னத்தகும். நமது அண்டத்திலுள்ள ஒன்பது பெருங் கோள்களும், சூரிய வொளியில்லாவிட்டால் இருண்டுபோம். சூரிய வொளியை முற்றிலு மறைத்துவிடக் கூடுமானால், வானில் மீனங்களே மின்னும். கோள்கள் இருக்குமிடந் தெரியாது. இரவில் நமக்குச் சூரியன் தோன்றாவிடினும் வானிற்றோன்றுகிற கோள்களின்மீது கதிரவன் ஒளிவீசுமென்றறிக. புதன், வெள்ளி, பூமி, செவ்வாய், வியாழன், சனி, யூரேனஸ் (ஊரன்), நெப்டியூன் (வண்ணன்), புளூட்டோ (பலன்), என்னும் ஒன்பது கோள்களும் சேர்ந்தாலும், அவற்றை விடக் கதிரவன் 700 மடங்கு பெரியது. சூரியனை அடுத்துள்ளது புதன். அது எல்லாக் கோள்களினும் மிகுந்த விரைவாய் ஓடுவது. அதற்கு அடுத்தது வெள்ளி. அதற்குப் பின்பே பூமியுள்ளது. பூமிக்கு அப்பால் செவ்வாய்,

வியாழன், சனி, ஊரன், வண்ணன், பலன் என்பன முறையே ஒன்றுக்கப்பாலொன்ருகச் சூரியனைச் சுற்றி வருவன. இந்தியநூலார், பூமிக்குமேல், ஆதித்தன், சந்திரன், புதன், சுக்கிரன், செவ்வாய், வியாழன், சனி என்பன முறையே ஒன்றுக்கப்பாலொன்ருயிருப்பனவாகக் கருதினர். டாலமி காலத்தவர்கள் பூமியைச் சுற்றி 8 வானங்கள் இருந்தனவென்றும், முதல்வானத்தில் மதி, இரண்டாவதிற் புதன், மூன்ருவதில் வெள்ளி, நான்காவதில் சூரியன், ஐந்தாவதில் செவ்வாய், ஆருவதில் வியாழன், ஏழாவதில் சனி, எட்டாவது வானத்தில் நிலைப்பு மீனங்கள் இருந்தனவென்றும் நம்பினர். இவை பிழைபட்டன என்பது தெளிவு.

சூரியனைச் சுற்றிக் கோள்களெல்லாம் பெரும்பாலும் ஒரு மட்டத்திலேயே (Plane) ஓடுகின்றன. புளுட்டோ என்ற புதுக்கோள் விலக்கம் பின் ஆயப்படும். ஏனையவற்றுள் புதன், சுற்றுவழியைவிட்டு மிகச் சிறிய அளவே, அதாவது 7 வரை (7°) யளவே விலகுவது. அதைக் கருதாதவிடத்துக், கோள்கள் ஓடு மட்டத்தைவிட்டு விலகவில்லையென்றே சொல்லலாம். சூரிய அண்டத்தின் நேர் குறுக்களவு 7 லட்சங் கோடி மைலுக்கு மேற்பட்டது. ஒரு யோசனை அல்லது காதம் என்பது 7 மைலாகுமாஞல் அது லட்சங்கோடி யோசனைக்கு மேற்பட்டது. ஒளி நமது அண்டத்தின் ஒரு முனையிலிருந்து மறுமுனைக்குப் போவதற்குப் பதினெரு மணிநேரஞ் செல்லும்.

சூரியனது நேர்குறுக்களவு சுமார் 8,64,400 மைல். அதன்மேற் பரப்பு நிலவுலகத்தின் மேற்பரப்பிற் பன்

னீராயிரமடங்கு பெரியது. அதன்பரிமாணம்(Volume) 13,00,000 மடங்கு பூமியின் பரிமாணமாகும். நமது சந்திரனது சுற்றுவழியளவு கட்டியான இரும்புருண்டை இருந்தால் எவ்வளவு பளுவாயிருக்குமோ, சூரியன் அதைவிட அதிகப் பளுவுடையது. நமது அண்டத்தில் நூற்றில் 99·8 பங்கு சரக்குச் சூரியனிலேயுள்ளது. சூரியனிலுள்ள சரக்கில் 700-ல் 1 பங்கே ஒன்பது கோள்களையுண்டுபண்ணப் போதுமானது. ஆதலால் அவைகள் ஒரு காலத்தில் சூரியனிலிருந்து பிரிந்த உருள் துண்டுகள் என்பதற்கு இடமிருக்கிறது.

சூரியனிற் காணப்படும் புள்ளிகள் இடமாறுவதை வைத்துச் சூரியன் தன்னைச் சுற்றுவதை நூலோர் அறிந்தனர். சூரியன் மேற்பரப்பில் பூமியின் கவர் சத்தியைப் பார்க்கிலும் 28 மடங்கு ஆற்றலுடைய கவர்சத்தியுள்ளது. பூமியிலுள்ள சாமான்களைச் சூரிய மண்டலத்திற்குக் கொண்டுபோகக் கூடுமானல் அவை 28 மடங்கு அதிகப் பளுவுடையனவாகும். பூமிமேல் 150 பவுண்டு பளுவுள்ள மனிதன் சூரியனில் 1 டன் கனமுள்ளவனுவன். சராசரிக் கணக்கின்படி ஞாயிறு 25 நாளுக்கு ஒருதரந் தன்னைச் சுற்றுகிறது. நமக்குப் புலனுகிற சூரியனது மேற்பாகம் ஒளிப்பரப்பு என்னப் படும். அதற்கு வெளியே குளிர்வாயு அடுக்கினுற் பிரிக்கப்பட்ட நிறப்பரப்பு ஒன்றுண்டு. அது சுண்ணம் (Calcium), நீர்க்கால்(Hydrogen), கதிரம்(Helium) என்னும் பொருள்களின் கலவையைப் பெரிதும் உடையது. புகைக்கண்ணுடி வாயிலாகச்சூரியனது மேற்பாகம் ஒரே மாதிரியாயிராது பல கரும்புள்ளிகளை யுடைய

தாய்த் தோன்றும். அவைகள் சூரியனது சமன்கோட்டிற்கு இருபுறமும் சமவிடை தூரத்துள்ள ஒவ்வொரு வளேவிற்ருேன்றும். அவைகள் விரைவாக உருமாறும். அவை $11\frac{1}{7}$ ஆண்டுகட்கு ஒரு முறை முழுவதும் தோன்றி மறையும். $5\frac{1}{3}$ ஆண்டுகட்குப் புள்ளிகள் தோன்ருமலிருந்து பின் படிப்படியாக முழுவதும் தோன்றும். ஒவ்வொரு புள்ளி, பூமியிலும் மிகப்பெரியது. காலிலியோ இவற்றைக் காணுமுன் சீனர்கள் அறிந்திருந்தனர். பெரிய புள்ளிகள் கருவியில்லாமலே கட்புலனுகும். அவை கறுப்பாய்த் தோன்றுதல் சுற்ருெளி காரணமாகவே யென்க. அவையும் ஒளியுடையனவே. சிலவற்றின் நேர்குறுக்கு 500 மைல் இருக்கும். பெரியவற்றின் நேர்குறுக்கு சுமார் 60,000 மைல் இருக்கும். சில, சில மணி நேரங்களே தோன்றி நிலேபெறும். சில, சூரியன் தன்னேயொரு சுற்றுச் சுற்றும் வரை நிலேக்கும். ஒன்று 18 மாதம் நிலேத்ததென 1840-41ல் பதிவு செய்யப்பட்டிருக்கிறது. சூரியன் மேற்பரப்புக்குக் கீழ் ஏதோ கிளர்ச்சிகள் நிகழ்வதே இவற்றின் தோற்றத்திற்குக் காரணமாதல் கூடும். பூமியிற் பெரும்புயல்கள் உண்டாவது போன்ற கிளர்ச்சிகள் சூரியனில் சமன்கோட்டிற்கு வடக்கேயுந் தெற்கேயும் 6 வரை முதல் 40 வரையும் உள்ள பாகத்தில் ஏற்படுதலே காரணமெனவும் எரிமலே வெடிப்பு வாய் போன்றவை இப்புள்ளிகளெனவும் கூறுப. கி. பி. 1891-92 ஆண்டில் இவைகள் மிகுதியாய்த் தோன்றின. 1892 பிப்ரவரியில் ஒரு புள்ளி லட்ச மைல் நீளமும் 2 லட்சங் கோடி சதுர மைற்பரப்புமுள்ளதாய்த் தோன்றியதாம். சில புள்ளிகள்

பல பகுதியாய்ச் சிதற, சிதறிய பகுதிகள் விரைவில் மறைதலும் நிகழும். 1894-ல் 70,000 மைல் அகலத்திற்கு ஒரு வெடிப்பு ஏற்பட்டதாய்த் தோன்றி, அது 10 நிமிடங்களில் மறைந்ததாம். 1896-ல் சில பெரிய புள்ளிகள் சூரியன் மேற்பரப்பு முழுவதையும் மூடிச் சென்றனவாம்; ஒன்று 40 கோடி சதுர மைல் விரிவுடையதாயிருந்ததாம். 1905லும் இப்புள்ளிகள் தோன்றின. 1905 ஜனவரியில் இதுவரை கண்ட புள்ளிகளிற் பெரியது காணப்பட்டது. புள்ளித் தொகுப்புகளும் அங்கங்கே தோன்றின. 1928ல் இரண்டு பெரிய வெடிப்புகள் ஏற்பட்டன. ஒன்று குறுக்களவு 25000 மைலுள்ள சுருள் போன்றது. சில நிமிடங்களே அது நிலைத்துப் பின் மறைந்தது. மற்றொன்றின் குறுக்களவு 16000 மைல். முன்னது மறைந்தவுடன், பின்னது தோன்றி 3 நிமிடங்களிற் பேரொளிகாட்டி 10 நிமிடங்களில் மறைந்து விட்டது.

சூரியனிற் புள்ளிகள் தோன்றுங் காலத்தில் நமது நிலவுலகில் சில நிகழ்ச்சிகள் ஏற்படுகின்றன. அவற்றிற்குப் புள்ளிகளின் தோற்றம் காரண மாகுமோ என்று சிலர் ஐயுறுகிறார். சூரியனில் ஏற்படுகிற நிகழ்ச்சிகள் பூமியைத் தாக்காதிருக்க மாட்டாவென்பது அவர்கள் கருத்து. பூமியிலுள்ள காந்த சத்தியையும் மின்சத்தியையும் கதிரியாற்றலையும் புள்ளித் தோற்றம் பாதிக்கிறதென்பர். சூரியனில் மிகுந்த புள்ளிகளோ, பெரும் புள்ளியோ தோன்றுங்கால் துருவங்களில் மிகவும் அழகுள்ள பேரொளிக் காட்சி (Aurora Borealis) நெடுந்தூரம் வரை காணப்படுகின்றது. சூரியனி

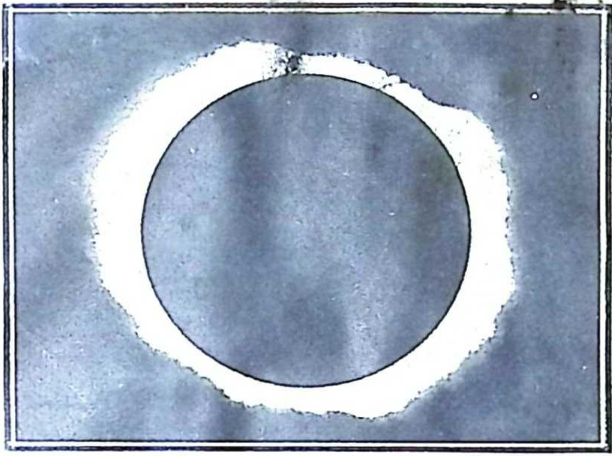
விருந்து வெடிப்புண்டாங் காலத்தில் எறியப்பட்ட மின்துகள்கள் (Electrons) பூமிமேலுள்ள காற்று மண்டலத்தைத் தாக்கி மின்னொளி எழுப்புகின்றன வென்பது ஓரபிப்பிராயம். புள்ளிகள் சிறப்பாகச் சூரியனில் ஏற்படுங் காலத்தில், பூமிமீது மின் சம்பந்தமான தந்தி, (Telegraph) தொலையொலிக் கருவி (Telephone) நீரூடுதந்தி (Cable) என்பவற்றில் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. மிகுதியாகப் புள்ளிகள் எழும்புங் காலத்தில் கதிரிவழியாய்ச்செய்தியனுப்புவதில் தளர்வும்,புள்ளிகள் சுருங்கியபோது கிளர்ச்சியுங் காணப்படுகின்றன என்ப. கதிரியலைகள் தாக்கிச் செல்லுதற்குரிய காற்றடுக்கு உயர்ந்து அவை நன்கு தாக்கப்படாமைக்குக் காரணம் சூரியப் புள்ளித் தோற்றத்தால் எறியப்பட்ட மின்னணுக்கள் காற்று மண்டலத்தைத் தாக்குவதே யென்று ஒரு வான நூற் புலவர் கூறுகின்றார். 1939 - ல் சூரியப் புள்ளி மிகுதியாய்த் தோன்றுதல் கூடும். சூரியப் புள்ளியாற் காற்றின் வெப்பநிலை மாறுதல் கூடும். பூமி மேற்பரப்பின் சராசரி வெப்பநிலை மிகு புள்ளிகாலத்திற் குறைந்தும் குறைபுள்ளி காலத்திற் சற்று மிகுந்தும் இருப்பதென்பது சிலர் கருத்து. மரங்களின் வளர்ச்சியும் அவ்வாறு பாதிக்கப்படுகிறதென்பதுமுண்டு. ஏரிகளில் தண்ணீர் மட்டமும் பாதிக்கப்படுதல்கூடும்.

சூரியன்மீது சில காலங்களிற் புடைப்புக்கள் தோன்றும். சாந்தப் புடைப்பு,சஞ்சலப் புடைப்பு என்று அவை யிருவகைப்படும். முன்னையது நிகழுங்காலத்தில், சூரியவட்டப் பரப்பின் பல பகுதிகளிலும் பெரிய

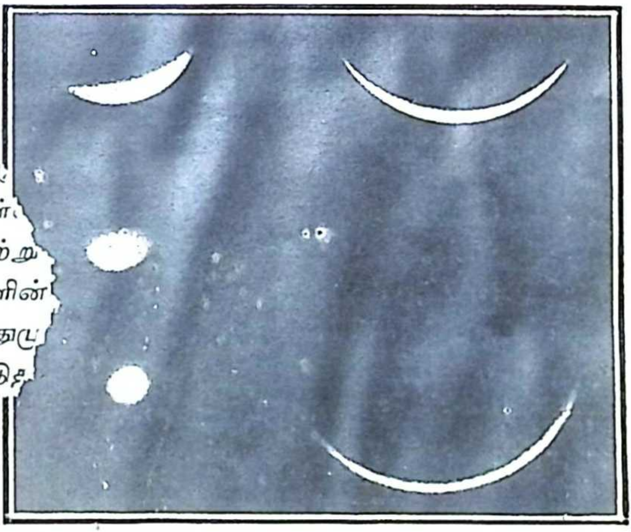
முகில்கள் தோன்றி மெதுவாக இடமாறுதல் காணப்படும். பின்னது நிகழும்போது, பெரிய ஒளிவாயுச்சுடர்கள் அல்லது சுவாலைகள் சூரியனிலிருந்து கொடிக்கு லட்சம் மைல் வேகத்திற் புறத்தே நீட்சியுறும். பின்னவை புள்ளி தோன்றும் இடங்களிலே தான் உண்டாவன. புள்ளிகள் விரைவாக மாறுங்கால் இவையும் விரைவாக நீட்சியுறும். புள்ளிகளின் சாந்த நிலையில், புடைப்புக்கள் சூரியனது சூழலில் முகில்களாக மிதப்பன. புள்ளிகள் அதிகமாயிருக்கும்போது, புடைப்புகளும் பலவாயிருக்கும். புள்ளிகள் குறைவுறின் அவையுங் குறையும். புடைப்புக்கள் சூரியனது நிறபரப்பில் உண்டாவன. ஒளிப்பரப்பின் பேரொளியால் அவை கருவியில்லாமற் காணப்படா. சூரிய கிரகணத்தின்போது அவை சந்திர வட்டத்தின் வெளியோரத்தில் நன்கு தெரியும். நிறங்காட்டி வாயிலாக அவை எப்போதும் ஆயப்படுகின்றன.

சூரியகிரகண முழுதாய் ஏற்படுங் காலத்தில் சூரியனைச் சுற்றி ஓர் அழகான ஒளிவட்டம் தோன்றும். அதற்குக் கிரீடம் அல்லது சிறுமுடி (Corona) என்று பெயர். சூரியப்புள்ளி யிடங்களில் அது அகலமாகத் தோன்றும். அதன் உயரம் மதியின் குறுக்களவு இரண்டு மூன்று பங்கு நெடிதாயிருக்கும். அது மிக மெல்லிய சத்தாலாக்கப்பட்டது. அது காற்றில்லாத இடத்தின் சத்தினும் (Vacuum) மெல்லியது. வால் வெள்ளி அதனூடு எளிதாய்ச் செல்லும்.

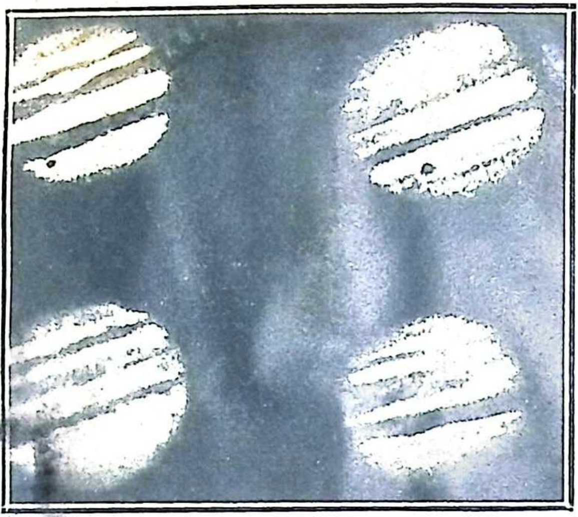
நிறங்காட்டி என்ற கருவியினுதவி கொண்டு வானப்பொருள்களின் கலவையியல்பு, பூதநிலை, நெருங்



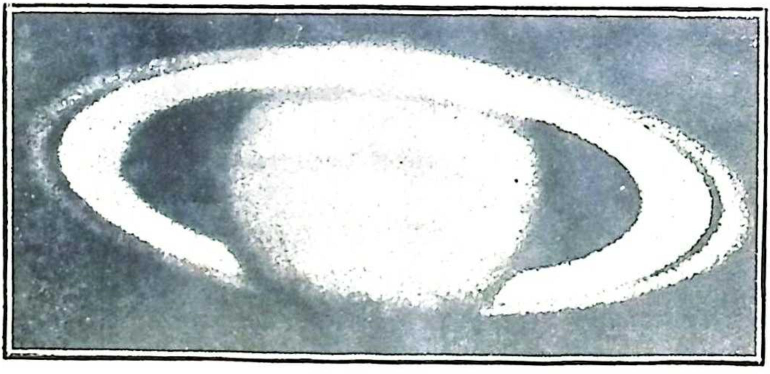
சூரியச் சிறுமுடி (பக்கம் 48)



வெள்ளியும் அதன் பிறைகளும் (பக்கம் 59)



வியாழனும் கச்சை வளைவுகளும் (பக்கம் 63)



சனியும் மதி வளையங்களும் (பக்கம் 65, 67)

கும் வேகம், விலகும் வேகம் என்பவற்றை யறிதல் கூடும். (Chemical Components, (Physical Condition, Nearing speed, Receding speed) நிறங்காட்டி வாயிலாக ஒரு வானப்பொருளைப் பார்த்தால், அதனூடு ஓர் ஒளித்தொடையே தோன்றும். சூரிய வொளியைப் பார்த்தால், சிவப்பு, வெண்சிவப்பு (ஆரஞ்சு), மஞ்சள், பச்சை, நீலம், கருநீலம் (Indigo), செந்நீலம் (Violet) என்பன வரிசையாய்த் தோன்றும். வேலிக்கம்பிகள்போலக் கருவியினூடு தெரியும் நிறவரிகளே முக்கியமானவை. கருவியின் ஒரு கோடியிலிருந்து குறிப்பிட்ட தூரங்களில் ஒன்ருே பலவோ தோன்றும் வரிகளில் வைத்து இன்ன தனிப்பொருள்கள் உள்ளன என்று யூகிக்கப்படும். ஒரு வேளையில் எல்லா வரிகளும் சிவப்புப் பக்கஞ்சாய்ந்தும், மற்றொரு வேளையில் எதிர்கோடிப் பக்கஞ்சாய்ந்தும் காணப்படும். வரிகள் சிவப்புப் பக்கஞ் சாய்ந்தால், ஒளியனுப்பும் வானப்பொருள் பூமியினின்று விலகிச் செல்லுகின்றதென்றும், அவை செந்நீலப் பக்கஞ்சாய்ந்தால், பூமியை நோக்கி அப்பொருள் வருகிறதென்றும் உணரப்படும். சாய்வின் அளவைவைத்து, அப்பொருளின் வேகம் அறியப்படும். நிறங்காட்டியின் மூலமாக, அண்டத்திலுள்ள எப்பொருளும் ஐம்பூதக் கலப்பினலாயவை, அல்லது ஒத்த தனிப்பொருளாலாயவை என்பது அறியப்படுகிறது.

சூரியனில் நமது உலகத்திற் காணப்படுந் தனிப்பொருள்கள் 92-ல் 50 அகப்பட்டன. அசாத்தியச் சூட்டினலே சில, நுண்ணணு நிலையில் (Atomic

state) உள்ளன. சில, கலவைப் பொருள்களிற் கலந்துள்ளன.

சூரியனில் மிகுதியாகக் காணப்படு முதற் பொருள் நீர்க்கால் (hydrogen) என்பதே. உயிர்க்காலும், (oxygen) கதிரமும் (helium), இரும்பு, காந்தக்கல் முதலிய சில நிலக்கனிப் (metals) பொருள்களும், மிகுதியாக உள்ளன. கதிரமென்பது நிறங்காட்டியிற் றோன்றிய ஒருவகை மஞ்சளொளி வரியின் வைத்து முதலிற் சூரியனில் மட்டுமுள்ளதாய்க் கண்டுபிடிக்கப் பட்டது. பின்னர் 1895-ல் அது நமது காற்று மண்டலத்திலிருப்பதாய்க் காணப்பட்டது. இது வானூர்தியில் மிகவும் பயன்படுவது. அது காற்றினுமெல்லியது. கதிரம் என்ற வாயு, இப்போது மிகுதியாக அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் தயாரிக்கப்படுகிறது. 1869-ல் நிகழ்ந்த சூரியகிரகணத்தின்போது, சூரிய கிரீடத்தினொளி, நிறங்காட்டியிற் பரிசோதிக்கப்பட்டபோது சில புது ஒளிவரிகள் காணப்பட்டன. அவை, பூமியிற் காணப்படாத ஒரு தனிப்பொருளை யுணர்த்துவன என்ப. அதற்கு முடியம் (Coronium) என்ற பெயர் இடப்பெற்றது. அவ்வாறே சில வான்படலங்களில் முகிலம் என்ற தனிப்பொருள் இருப்பதாகக் கூறுப. அது உயிர்க்காலின் ஒருவகை நிலை யென்று காணப்பட்டது போல முடியமும் நீர்க்காலின் ஒருநிலை யென்று கருதுவாருமுண்டு.

சூரியவெப்பம், பாரனிட்வெப்பமானி (Fahrenheit Thermometer)யின்படி 10,000 வரை சூடுள்ளதாக அறிவுநூலார் கருதுகின்றனர். சூரியவெப்பத்

தின் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தினால் அது கப்பல் முதலிய வற்றை விரைவாக ஓட்டுதற்கு உதவும். மூன்றடிச் சதுரத்தில் ஒன்றரைக் குதிரைப்பலம் உள்ள சூரிய ஆற்றல் பூமிமீது பாய்கிறது. ஒரு சதுர அடியில் விழு கிற ஆற்றலை முற்றிலும் பயன்படுத்தக் கூடுமானால், 100 டன் சாமானை ஒரு மைல் உயரத்திற்குத் தூக்கு தல்கூடும். சூரியனது சூட்டுவீச்சின் (Solar radiation) வேறுபாட்டால் காற்றுநிலை பாதிக்கப்படுகிறது. அதை நன்கு ஆய்ந்தால் நெடுநாட்குப்பின் உண்டாகும் காற்று நிலை மாற்றங்களை முன்னுரைத்தல்கூடும்.

சூரியன் ஏராளமான சூட்டை எத்தனை கோடி யாண்டுகளாகவோ வீசிக்கொண்டிருந்தும் அதன் வெப்பம் குறைவுபடாததற்குக் காரணம், தெளிவாக அறியக்கூடவில்லை. 1854-ல், ஹெம்ஹால்ட்ஸ் (Helmholtz) என்பவர் சூரியன் ஓராண்டில் 300 அடி சுருங் குவதால் வெளிப்படுஞ்சூடே புறத்தே வீசப்படுகிற தென்ற அபிப்பிராயந் தெரிவித்தார். அது இக்காலத் தில் ஒப்புக்கொள்ளப்படவில்லை. நுண்அணுக்கள் உரு மாற்றம் அடைவதாலுளதாஞ்சூடே, ஏராளமான வீச் சிற்குக் காரணம் என்ப. இன்னும் பல்லாயிரகோடி ஆண்டுகளுக்குச் சூரியன் பூமிக்குப் போதுமான சூடும் ஒளியுங் கொடுத்தல்கூடும். சூரியன் நெடுங்காலத்திற்கு முன் இப்போதைக்காட்டிலும்மிகுந்த சூடுடையதாயிருந் தது. இனி நெடுநாட் கழித்து அது குறைந்தாலும், அக்காலத்தில் நிலத்தின் வாழ் மக்களுக்கு அதுபோதிய தாக இருக்கலாம். ஆனால் என்றாவது ஒருநாள் சூரி

யன் குளிர்ந்து போதலுங்கூடும்; அழிவெய்தல் கூடும் என்பாருமுளர்.

சூரிய அண்டத்தின் வெளி எல்லைக்குப் போய்ச் சூரியனைப் பார்த்தல்கூடுமாயின், அது ஒரு மீனம் போலத் தோன்றக்கூடியதே. நெடுந்தூரம் வானிற் சென்றால், அது ஒரு சிறு நட்சத்திரம் போலாய்விடும். கடவுளின் பேராற்றல்தான் என்னேயென்று வியப்புக் கடலிலாழ்வதே நமக்கு இயல்பாகும்.

பிற கோள்கள்

சூரியனைச் சுற்றியோடும் உலகங்கள் ஒன்பதுள்ளன. அவற்றுள் எது சூரியனுக்கு நெருங்கி யிருப்பதோ அது மிக விரைவாக ஓடும். சூரியனுள் விழுந்து விடாமல் அதைக் காப்பது அதன் விரைவு என அறிக. சூரியனுக்கு மிக நெருக்கத்திலுள்ள உலகம் புதனுலகம். அது 88நாளில் சூரியனைச் சுற்றிவிடும். அடுத்த வெள்ளி யுலகம் 225 நாளிலும், பூமி 365 நாளிலும், பூமிக்கப்பாலுள்ள செவ்வாய் 687 நாளிலும், அதற்கப்பால் எல்லாக் கோள்களிலும் பெரிதாய வியாழன் 12 ஆண்டிலும், அதற்கு வெளியேயுள்ள சனி யுலகம் 30 ஆண்டிலும், ஊரன் (Uranus) 84 ஆண்டிலும், வண்ணன் (Neptune) 165 ஆண்டிலும், பலன் 249 ஆண்டிலும் ஒரு முறை சூரியனைச் சுற்றுவன. சூரியனைச் சுற்றிவருவது ஓராண்டென்னில், ஒவ்வோர் உலகத்திலும் ஒரு ஆண்டின் காலவெல்லை வேறுகும். வியாழனில், நம்முடைய ஆண்டுகள் 12 ஓராண்டாகும்.

பூமியிலிருந்து மற்ற உலகங்களைப் பார்க்கும்போது இரண்டு விதமான ஆண்டுக் கணக்கு கையாளப்படும். பூமியும், வெள்ளியும், சூரியனும் ஒரே கோட்டில் இன்று காணப்பட்டால் இன்னும் 225 நாளில் வெள்ளி சூரியனை முற்றிலும் சுற்றிவிடும். பூமி கிரந்தி மண்டலத்தின் 225 வரையளவு சென்றிருக்கும். மறுபடியும் பூமியும் வெள்ளியும் ஒரு கோட்டிற்கு வரவேண்டுமானல் மேலாக 359 நாள் ஆகும். அதாவது, 584 நாளுக்கு

ஒரு முறைதான் பூமி, வெள்ளி, சூரியன் என்பன ஒரு நேர் கோட்டிற் காணப்படும். இது அக்கோளின் ஒப்பு வருடக் கணக்காகும். வெள்ளியின் ஒப்பாண்டு நமது கணக்குப்படி 584 நாள் உடையது. அவ்வாறே செவ்வாயின் ஒப்பாண்டு (Synodic year) 780 நாள் உடையது. ஒவ்வொரு கோளிலும் ஒப்பாண்டு வேறு படும்.

ஒன்பது கோளும் கதிரவனைச் சுற்றுதற்குக் காரணம் கவர்சத்தி (Gravitation) என்பதே. அதனையே இழுப்பாற்றல், ஆதார சத்தி யென்பர். அதன் விதியை நியூட்டனார் உணர்த்தினர். சடவுலகில் ஒவ்வொரு பொருளும், மற்றப் பொருள்களைத் தன் திரட்சிக்குத் தக்கபடி அதிகமாயும் தன் தூரத்தின் சதுரத்துக்குத் தக்கபடி மாறிய அளவு குறைந்தும் இழுக்கின்றது என்பதே. (Law of Inverse squares) இது முக்கியமாதலால், முதல் அதிகாரத்தில் முன்னுரைத்ததை ஈண்டும் உரைத்தாம்.

சூரியனிலிருந்து பிற கோள்களின் சராசரித் தூரத்தை உணர்த்த, 1772-ல் போடு (Bode) என்பவர் ஒரு குறுக்கு வழி விதி வகுத்தனர். அது போடு விதியெனப்படும் (Bode's law). பத்துத் தடவை 4 என்பதை வரிசையாக எழுதி இரண்டாவது நான்குக்குக்கிழ் 3, மூன்ருவதுக்குக்கீழ் அதன் இரட்டி, நான்காவதுக்குக்கீழ் முன்னதின் இரட்டி, அவ்வாறே கடைசிவரை யெழுதி இரண்டடுக்கு எண்ணையும் நிரல் நிரலாகக் கூட்டி, பப் பகுதிக் கணக்கின்படி (Decimal system) கணக்கிட்டு, வந்த எண்ணை 93,000,000 கொண்டு பெருக்கினுல், அவ்வெண்ணிற்கு நேர் குறிக்

கப்பட்ட உலகின் தூரம் கிடைக்கும். இவ்விதி 'ஊரன்' வண்ணன் முதலியன காண்பதற்குமுன் ஏற்பட்டாலும், ஊரன்வரை அது சரியாய் வரும். செவ்வாய்க்கும் வியாழனுக்குமிடையே மறைந்துள்ள ஒரு கோளுக்காக ஒரு எண் விடப்பெறும்.

புத	வெள்	பூமி	செவ்		வியா	சனி	ஊர	வண்ண	பலன்
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	3	6	12	24	48	96	192	384	768
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
·4	·7	1·0	1·6	2·8	5·2	10·0	19·6		

உதாரணமாகச் செவ்வாயுலகம் சூரியனிலிருந்து (1·6 × 93000000 =) 149,000,000 மைல் தூரத்திலுள்ளது. பிறவும் ஊரன்வரை அவ்வாறே கணக்கிடப்படும். வண்ணன் 30 பங்கும், பலன் 40 பங்கும் உள்ள தூரத்திலுள்ளன.

புதிதாய் 1930ல் காணப்பட்ட புளுட்டோ(பலன்) என்னும் உலகத்தின் குறுக்களவு கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை. ஏனைய 8 உலகங்களுள், புதன், வெள்ளி, பூமி, செவ்வாய் சிறு உலகங்கள். ஏனைய நான்கும் பேருலகங்கள். புதன் பூமியில் 18-ல் 1 பங்கு (1/18) பரிமாணமுடையது. வெள்ளியும் பூமியும் ஏறக்குறைய ஒத்த பரிமாணமுடையன. செவ்வாய் பூமியினுஞ் சிறியது. வியாழன் பூமிபோல் 1200 மடங்கு பரிமாணமுடையது. வியாழனே எல்லாக் கோள்களினும் பெரியது. சனி, வியாழனுக்கடுத்த பரிமாணமுடையது. 'ஊரன்' 'வண்ணன்' என்பன பூமியிலும் 60 மடங்கு பெரியன. எல்லாக் கோள்களினுங் கனங் குறைந்தது சனியே.

பூமிச் சரக்கில் 2½ படி (a gallon) எடுத்து நிறுத்தால் அது 55 பவுண்டு எடையுடையது. வெள்ளிச் சரக்கில் அதேயளவு 52 பவுண்டும், புதன் சரக்கு 49 பவுண்டும், செவ்வாய்ச் சரக்கு 39 பவுண்டும், வியாழன் சரக்கு 14 பவுண்டும், ஊரன் சரக்கு 13 பவுண்டும், வண்ணன் சரக்கு 13 பவுண்டும், சனிச் சரக்கு 6 பவுண்டுமே கனக்கும். அதேயளவு தண்ணீர் 8½ பவுண்டு கனமுடைமையால், சனி தண்ணீரில் மிதக்குந் தன்மையது. சூரியனே மிக்க கனமுடையது. கோள்களுள் பூமியே மிகுந்த கனமுடையது.

பளுவு அல்லது கனமென்பது கோள்களின் கவர் சத்தியே. ஒவ்வொரு கோளிலும் கனஅளவு வேறுபடும். 150 பவுண்டு கனமுள்ள மனிதன் புதனுலகத்திற்குப் போனால் 40 பவுண்டு கனமுடையவனாவான். கோளின் பரிமாணத்திற்குத் தக்கபடியும், சரக்கின் கனத்திற்குத் தக்கபடியும் கனம் அதிகப்படும். செவ்வாயுலகில் 57 பவுண்டு கனப்பான், வெள்ளியுலகில் 127 பவுண்டு கனப்பான். வியாழனில் அவன் 396 பவுண்டு கனப்பான். அவ்வாறே பிறவுங் கண்டுகொள்க.

பெருங் கோள்களைத் தவிர, சிறு கோள்களும் 1200 உள்ளன ; அவையுஞ் சூரியனைச் சுற்றுவனவே. வால்வெள்ளிகள், எரிகொள்ளிகள் பல சூரியனைச் சுற்றுவனவே. ஆறு பெருங் கோள்களைச் சுற்றி 26 மதிகள் வட்டமிடுகின்றன. புதனுக்கும் வெள்ளிக்கும் சுற்றுமதியில்லை. பூமிக்கு ஒன்றிருப்பது தெளிவு. செவ்வாயைச் சுற்றி இரண்டு சிறு மதிகள் ஓடுகின்றன. வியாழனுக்கு ஒன்பது மதிகளுள்ளன ; நான்கு நமது சந்தி

ரன் அளவு பெரியன ; மற்ற ஐந்தும் சிறியன. சனிக்கும் அவ்வாறே ஒன்பது சந்திரனுள்ளன. அவற்றுள் ஒன்று நமது சந்திரனிலும் பெரியது. ஊரனைச் சுற்றிச் சிறுமதி நான்கு ஓடுவன ; வண்ணனைச் சுற்றி ஒன்றே ஓடுகிறது. இனி,பெருங் கோள்களைப்பற்றி யாராய்வாம்.

புதன்

இது எல்லாக்கோள்களிலும் சிறிய உலகம். இதன் நேர்குறுக்களவு 3000 மைல். இதன் மேற்பரப்பு பூமியில் 7-ல் ஒரு பங்கு ; இது எல்லாவற்றிலுங் குறைந்த திரட்சியுடையது. இதன் கவர்சத்தி பூமியை நோக்க நூற்றில் 27 பங்கு (27%) ஆகும். இது சூரியனுக்கு மிக நெருக்கத்திலுள்ளது. சூரியனிலிருந்து இதன் தூரம் 3,60,00000 மைல்கள். சூரியனுக்கு மிக நெருக்கமாக ஓடும்போது இதன் தூரம் 2,80,00000 மைல் ஆகிவிடும். அதிக வேகமாக ஓடும்போது புதன் விநாடிக்கு 36 மைல் வீதமும், மெதுவாய் ஓடும்போது விநாடிக்கு 24 மைல் வீதமும் ஓடுவதால், அதுவே எல்லாக் கோள்களிலும் மிகுந்த வேகமுடையது.

அதன் மேற்பரப்பில் ஒரு சதுரமைலுக்கு பூமிமேல் தாக்குகின்ற சூட்டைப்பார்க்கிலும் ஏழு மடங்கு அதிகச் சூடு பற்றுகிறது. அது சூரியனைச் சுற்றி வருங்காலத்தில் பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் நடுவே வருங்காலம் 116 நாளைக் கொருதரமாகும். அது சூரியனைச் சுற்றும் காலம் 88 நாளே. அது பூமியை நோக்கி ஒரே மட்டத்தில் மிகவும் சாய்ந்திருக்கிறது. அது பூமியைப்போலத் தன்னைச் சுற்றுவதில்லை. அதன்

ஒருபக்கம் எப்போதும் சூரியனையே நோக்கியிருக்கும். சூரியனை நோக்கியபுதனது பக்கம், சூரியனுக்கு நெருக்கமாக இருக்கும்போது இருபங்கு சூடுடையது. அதன் மற்றொருபக்கம் எப்போதும் குளிர்ச்சியாகவே இருக்கும். அங்கே பனிக்கட்டி உறைந்து தாங்க முடியாத குளிர்ச்சியிருப்பதினாலும் ஒளிப்பக்கத்திலிருந்து சூட்டைக் கொண்டு வருவதற்குக் காற்றோட்டம் புதன் உலகத்தில் கிடையாது ஆதலாலும், எவ்வகை உயிர்ப் பிராணியும் புதனுலகில் வாழமுடியா தென்று தெரிகிறது. அதன் ஒளிப்பக்கம் எப்போதும் பகலாகவும் இருட்பக்கம் எப்போதும் இரவாகவும் இருக்கும். புதனுலகில் நாள் ஒன்றே நம்முடைய நாள் 88 ஆகும். புதனைப் பார்க்கவேண்டு மென்றால் சூரியன் உதிக்கும் போதாவது மறையும் போதாவது தான் பார்க்க வேண்டும். பகல் வெளிச்சத்தில் சூரியனது பேரொளி அதனை மறைத்துவிடும். அது சூரியனுக்கு மேற்குப்பக்கத்திலிருக்கும்பொழுது, அது சூரியன் உதிக்கு முன்னே காலை நட்சத்திரமாகவும், அது சூரியனுக்குக் கிழ்ப்பக்கமிருக்கும் போது சூரியன் மறைந்தபின் மாலை நட்சத்திரமாகவும் தோன்றும். அது சூரியனிலிருந்து 28வரைக்கு (28°) அதிகமாக விலகுவதில்லை. ஆதலால் அதைக் கவனித்துப் பார்த்தாலொழிய அது காண்பதற்கு அரிதாயிருக்கும். சூரியன் ஒளி அதன் மீது படுங்காலத்தில்தான் அது நமக்குத் தெரியுமாதலின் சந்திரனைப்போல அதுவும் பிறையுடையதாகத் தோன்றும். அது சூரியன் மேற்பரப்பைக் கடக்கும்போது ஒரு சிறு புள்ளிபோல் தொலை நோக்கியிற்றோன்றும்.

வெள்ளி

வெள்ளி உலகம் பூமிக்கு உடன்பிறந்த தங்கை போன்றது. அதன் நேர் குறுக்கு பூமியின் நேர் குறுக்கைவிட 300 மைல்தான் குறைந்திருப்பது. அதன் கவர்சத்தி பூமியின் கவர்சத்தியை நோக்க நூற்றில் 85 பங்கு ஆகும். அது சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் நடுவேயிருக்கும் போது அதன் தூரம் 26,000,000 மைல்கள் ஆகும். அது எதிர்ப் பக்கம் போகும் போது பூமியிலிருந்து அதன் தூரம் 16,00,00,000 மைல்கள். அதனால் அதன் ஒளி பூமிக்கு நெருக்கத்தில் மிகுதியாயும், தூரத்தில் மிகக் குறைவாயும் இருப்பதாகத் தோன்றும். வெள்ளி விநாடிக்கு 22 மைல் வேகத்தில் சூரியனைச் சுற்றுகிறது. வெள்ளி சூரியனைச் சுற்றிவர 225 நாளாகும். அது பூமியோடும் சூரியனோடும் ஒரே கோட்டில் வருவதற்கு 584 நாளாகுமென்பது முன்னே கூறப்பட்டது. சூரியனுக்கு மேல்பக்கமாக இருக்கும்போது அது காலை நட்சத்திரமாகவும் அதற்குக் கீழ்ப்பக்கமிருக்கும்போது மாலை நட்சத்திரமாகவும் தோன்றும். அது சூன் மாதத்திலும் டிசம்பர் மாதத்திலும் சூரியனைக் கடப்பதாகத் தோன்றும். அதில் காற்று மண்டலம் இருப்பதால் அதனைச் சுற்றி அழகான ஒளிவட்டம் கண்ணுக்குப் புலனாகும். அதுவும் புதனைப்போல அதன்மேற்படும் சூரிய ஒளியினாலேயே புலனாவதால் சந்திரனைப் போல அதுவும் கலைகள் உடையதாகத் தோன்றும். அது பூமிக்கு அருகிலிருக்கும்போது அழகான நீண்ட மெல்லிய பிறை வடிவாகவும் பெரிதாகவும் தோன்றும்.

தூரத்தில் அது மிகச் சிறு முழுமதிபோலத் தோன்றும். வெள்ளியின் கலைகள் கண்ணாடி வழியாகவே நன்கு விளங்கும். கலைகள் தோன்றுவதே அது சூரியனைச் சுற்றி வருகிறது என்பதற்கு ஆதாரமாகும். வெள்ளி தன்னைச் சுற்றுகிறதா, சுற்றுநேரம் எவ்வளவு? என்பவற்றிற்கு விடைகள் திட்டமாகத் தெரியவில்லை. அதன் குறுக்களவும் நேரளவும் ஒன்றுபோலக் காணப்படுவதால் அது வட தென் முனைகளில் தட்டையாய் இருக்கிறது என்று கூறமுடியவில்லை. தொலைநோக்கிகள் அதன் காற்று மண்டலத்தைத் துளைத்து உள்ளே பார்ப்பதற்கு இன்னும் பயன்படவில்லை. அது பூமியைப் போலவே தன்னைச் சிலமணி நேரங்களில் சுற்றுகிறதென்பது தெரியவருமானால் அங்கே மக்களைப் போன்ற உயிர்ப்பிராணிகள் வாழுதல் கூடுமென்பது திட்டமாகும். புதனைப்போல அதன் ஒருபக்கம் சூரியனை நோக்கியே இருத்தல் கூடுமென்று வைத்துக் கொண்டாலும், அதில் ஒருவகையான உயிர் தங்கக் கூடுமென்பதற்குக் காரணமுண்டு. அதன் ஒரு பக்கத்திலிருந்து மற்றொரு பக்கம் காற்றோட்டத்தினால் சூடு செல்லுவதற்கும் குளிர்ச்சி பரவுவதற்கும் வசதியுண்டு என்று தெரிகிறது.

செவ்வாய் உலகம்

பூமியிலிருந்து பார்ப்பதற்கு வசதியான இடத்தில் செவ்வாய் அமைந்திருக்கிறது. அது செந்நிறமுடையது. அதனால் மேல் நாட்டினர் அதற்குப் போர்க்கடவுளின் பெயரைக் கொடுத்தனர். அது நமது பூமியைப் பார்க்

கிலும் மிகச் சிறியது. அதன் குறுக்களவு 4200 மைல் ஆகும். அதன் மேற்பரப்பு பூமியை நோக்க ஏழில் இரண்டு பங்கே. அதன் கவர்சத்தி பூமியினதை நோக்க 100-ல் 38 பங்கு. அது பூமிக்கு அருகிலிருக்கும்போது அதன் தூரம் 3,50,00,000 மைல்கள்; எதிர்ப் பக்கத்தி லிருக்கும்போது அதன் தூரம் 23,40,00,000மைல்களாகும். செவ்வாய் உலகத்தில் காற்று மண்டலம், வெள்ளியிற்போல அடர்த்தியாயில்லை. செவ்வாயின் காற்று மண்டலத்தினூடு அதன் மேற் பரப்பைத் தெளிவாகப் பார்க்கக்கூடுமாதலால் அது தன்னைச் சுற்றி வரும் நேரம் நன்கு கணிக்கப்பட்டிருக்கிறது. செவ்வாய் உலகில் ஒரு நாள் 24 மணி, 37 நிமிடம் 22½ நொடிகள் ஆகும். செவ்வாயின் முனை பூமியின்முனை போலச் சுற்றுவழிக்கு உட்பக்கமாகச் சாய்ந்திருப்பது. அதன் சுற்று வழிக்கும் சமன் கோட்டிற்குமிடையே 25 வரையுள்ள (25°) கோணம் காணப்படுகிறது. பூமியின் கோணம் சுமார் 23வரையாக (23°) இருப்பதுபோலச் செவ்வாயில் 25 வரைக் கோணம் காணப்படுவதால், பூமியிற் போலவே செவ்வாய் உலகிலும் காலக்கூறுபாடுகள் (Seasons) உள்ளன என்று தெரிகிறது. ஆனால் செவ்வாய் சூரியனைச் சுற்றிவர 687 நாட்கள் ஆவதால் காலக்கூறுபாடுகள் பூமியைப் பார்க்கிலும் இரட்டிப்பங்கு நீட்டிப்பாய் இருக்குமென்று தெரிகிறது. செவ்வாயுலகத்தைப் பல வான நூற்புலவர்கள் சமீபகாலத்தில் அதிகமாக ஆராய்ச்சி செய்துள்ளார்கள். டாக்டர் லவல் (Lowell) என்பவர் 1894ல் அரிசோனவில் (Arizona)ஒரு நோக்கிடம் கட்டி அதில்

தக்க சிப்பந்திகள் வைத்துச் செவ்வாய் உலகத்தை ஆராய்ச்சி செய்வதிலேயே தன் காலத்தையும் பணத்தையுஞ் செலவு செய்தனர். 1916ல் அவர் இறக்கும்போது அதனைமேற் கொண்டு நடத்துவதற்கு நிதியும் வைத்தனர். செவ்வாய் உலகினை ஆராய்ந்தவர்கள் அங்கே நூற்றுக்கணக்கான கால்வாய்களும் தோப்புக்களும் அறிவுடைய மக்களால் ஆக்கப்பட்டிருப்பதாகக் கூறுகின்றனர்கள். செவ்வாயுலகோடு எப்படிச் செய்திப்போக்கு வரவு செய்யலாமென்ற ஆராய்ச்சி நடந்து வருகிறது. செவ்வாயைச்சுற்றி இரண்டுசிறுமதிகள் ஓடுதல் 1877-ல்அறியப்பட்டது. ஒன்றுசெவ்வாய்க்குக்கிழக்கில் உதித்து மேற்கில் செல்லுவது. அது செவ்வாய் மத்தியிலிருந்து 14,200 மைல் தூரத்திலுள்ளது. அதன் குறுக்களவு 5 மைல்தான். அது சுற்றுவதற்குச் சுமார் முப்பது மணி நேரமும் 18 நிமிடங்களும் ஆகின்றன. மற்றொன்று செவ்வாயிலிருந்து 15828 மைல் தூரத்தில் மேற்கில் உதித்து 7½ மணி நேரத்திற்குள் சுற்றும் இயல்புடையது. அதன் குறுக்களவு 10 மைல் தான். அதற்குத் 'திகில்' என்றும் முன் கூறியதற்கு 'அச்ச'மென்றும் பொருளுடைய பெயர்கள் இடப்பட்டன.

வியாழன்

வியாழன் எல்லாக் கோள்களினும் பெரியது. அது வெள்ளியைத் தவிர மற்றக் கோள்கள் எல்லாவற்றைப் பார்க்கினும் மிகுந்த ஒளியுள்ளது. அதன் குறுக்களவு 86,720 மைல். அதன் கவர்சத்தி பூமியின் சத்தியைப் பார்க்கினும் 2⅓ பங்கு அதிகம். அது பூமியைப்போல

1000 மடங்கு பெரியதாயும் 317 மடங்கு கனமாயும் இருந்தாலும் அது 9மணி 55நிமிடத்திற்குள் தன்னை ஒரு சுற்றுச் சுற்றிவிடும். அவ்வளவு விரைவாகச்சுற்றுவதால் அதன் சமன்கோட்டிற்கு அருகிலுள்ள குறுக்களவு, அதன் வடமுனை, தென்முனை இரண்டிற்குமுள்ள நேர் தூரத்தைப் பார்க்கிலும் 5000 மைல்கள் அதிகமாய் இருக்கின்றது. அது அம்முனைகளில் மிகவும் தட்டை யாயிருக்கின்றது. அதன் காற்று மண்டலம் மிகவும் அடர்த்தியானது. அதில் மேகங்கள் அதன் சமன் கோட்டிற்கு நேர்த்திசையில் பல அடுக்குகளாக வளைந் துள்ளன. காற்றுமண்டலத்திற் சுழல்கள் இருப்பதால் அதன்கண் பார்க்கப்படும் அடையாளங்கள் மாறிக் கொண்டே யிருக்கின்றன. வியாழமண்டலத்தின்மீது ஒரு விளக்கமான செம்புள்ளி முதலில் 1665-ல் காணப் பட்டது. அது மறைந்தபின் 1878-ல் அமெரிக்க வான நூற்புலவரொருவர், 30,000 மைல் நீளமும் 7000 மைல் அகலமும் உள்ள புள்ளி ஒன்றைக் கண்டனர். 1926-ல் அது சுருங்கினதாகக் காணப்பட்டது. இதற்குக் கார ணம் யாதெனில் வியாழனின் வெப்பநிலை ஒரு காலத் தில் மிகவும் அதிகமாய் இருந்திருக்கவேண்டுமென்றும், அது இன்னும் பூமியைப்போலக் குளிரவில்லை யென் றுங் கூறுகிறார்கள். வியாழனது சமன்கோட்டிற்குத் தெற்கேயும் வடக்கேயும் உள்ள வளைவுகள் நிறத்தில் 12 வருடத்திற் கொருதரம் மாறுதல் அடைகின்றன. வடக்கே சிவப்பு மிகுந்திருந்தால் தெற்கே அது குறைந் தும், தெற்கே அது மிகுந்திருந்தால் வடக்கிற் குறைந் துங் காணப்படுகின்றது. அது அங்ஙனம் தோன்று

வது ஆண்டுதோறும் நிகழக்கூடியதென்றும் அத்தோற்றத்திற்குக் காரணம் சூரியனுக்கும் அதற்குமுள்ள கவர்சத்தியென்றும் நூலோர் கூறுகின்றனர்.

பூமிக்கு வருகிற சூட்டிலும் ஒளியிலும் 27-ல் ஒரு பங்கே வியாழனுக்கு வருவதாகத் தெரிகிறது. வியாழன் மூனே 4 வரை (4°) அளவே சாய்ந்திருப்பதால் பூமியிற்போல வியாழனில் காலக்கூறுபாடுகள் இருப்பதாகத் தெரியவில்லை.

வியாழனும் அதைச் சுற்றிவரும் ஒன்பது மதிகளும் ஒரு சிறு சூரிய அண்டம்போல் விளங்குகின்றன. இரண்டு மதிகள் நமது சந்திரனைப்போலக் குறுக்களவுடையன. ஒன்றின் குறுக்களவு 1960 மைல்; மற்றொன்றின் குறுக்களவு 2320 மைல். இன்னும் இரண்டு மதிகள் புதனைப்போலப் பரிமாணமுடையன. அவை ஒவ்வொன்றும் 3200 மைல் குறுக்களவுடையன. பிற ஐந்தும் மிகச் சிறியன. ஒன்பதாவது மதி பின்பக்கமாகச் சுற்றுவது. வியாழனைச் சுற்றும் பெரிய நான்கு மதிகளும் விரைவாக இடம் மாறுகின்றன. ஒருநாள் அவை நான்கும் வியாழனுக்கு ஒரே பக்கத்தில் காணப்படும். மற்றொரு நாள் அவையனைத்தும் மற்றொரு பக்கத்தில் காணப்படும். இன்னும் சில நாட்களில் ஒரு பக்கத்திற் சிலவும், மற்றொரு பக்கத்தில் ஏனையவும் காணப்படும். வியாழனை அவைகள் சுற்றி வரும்போது ஒழுங்கான நேரங்களில் அதன் நிழலால் மறைந்து வெளிப்படும். அதை வைத்து ஒளியின் வேகம் கி. பி. 1675-ம் வருடத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. வியாழனிலும் அதற்கு அப்பாலுள்ள பேருலகங்களி

லும் உயிர்வாழக் கூடுமா என்பது ஐயப்பாடு. உட்சூடு இருந்தாலொழிய உயிர் வாழமுடியாது. ஏனெனில், புறத்தே சூரியவெப்பம் மிகக் குறைவாக உள்ளது. வியாழனின் மேற்பரப்பே இன்றுந் தெளிவாக அறியப் படவில்லை.

சனி

சனி உலகமே சூரியனைச் சுற்றிவருங் கடைசிக் கோளென்று நெடுநாளாகக் கருதப்பட்டது. ஒளியில் வியாழனுக்கும் வெள்ளிக்கும் மட்டுமே சனி பிற்பட்டதாகும். அக்கினி நட்சத்திரந் தவிர மற்ற மீனங்களைப் பார்க்கிலும் சனி அதிக ஒளியுடையதாகத் தோன்றும். அதன் சிறப்பு யாதெனில் அதனைச் சுற்றியுள்ள மோதிரம் போன்ற வளையங்களின் ஒழுங்கான தொகுப்பு. அதுபோன்ற தொகுப்பு பிற எதற்குமில்லை. சனி உலகின் குறுக்களவு 71,500 மைல். அதன் மேற் பரப்பு பூமியின் மேற்பரப்புக்கு 81 மடங்கு விரிவாயுள்ளது. அதன் பரிமாணம் 734 மடங்கு பெரியது. அதுவும் தன்னை விரைவாகச் சுற்றுவதால் முனைகளில் அது தட்டையாக இருக்கின்றது. முனைகளுக்கு இடையிலுள்ள குறுக்களவு வியாழனிற் போல 5000 மைல் குறைந்தே இருக்கும். அது சூரியனைச் சுற்றி விநாடிக்கு 6 மைல் வேகத்தில் தான் ஓடுகிறது. நமக்கு வரும் சூட்டில் நூறில் ஒருபங்கு சூடு தான் சனி உலகத்திற்குக் கிடைக்கிறது ; அதாவது சதுர அடிக்கு அவ்வளவு கிடைப்பதென்பது கருத்து. சனி தன்னைச் சுற்றுவதற்கு எவ்வளவு நேரமாகிறது

என்று தீர்மானிப்பதற்கு அதன்மேற் பரப்பில் தெளி வான பாகங்களைப் பார்ப்பது கடினமாய் இருக்கின் றது. அதன் வெவ்வேறு பகுதிகள் வெவ்வேறு வேகத் தில் செல்வன. வியாழனிற்போல சனி உலகத்திலும் சமன் கோட்டிற்கு நேர் மேலாகத் தொகுதியான வளைவுகளும் மேகங்களும் உள்ளன. ஆனாலும் அது தன்னைச் சுற்றுவதற்கு $10\frac{1}{4}$ மணிநேரம் சராசரி ஆகிற தென்று வானநூலார் கண்டு பிடித்திருக்கின்றனர். அதன் மேல் சில காலங்களில் தோன்றும் வெள்ளைப் புள்ளிகள் மூலமாக இது தீர்மானிக்கப்பட்டது. அப் புள்ளிகள் அடிக்கடி தோன்றுவதில்லை.

சனி உலகைச் சுற்றி ஒரேமத்தியையுடைய மூன்று வட்ட வளையங்கள் காணப்படுகின்றன. அவை நேரத் திற்கு நேரம் மறைந்து மறுபடியும் தோன்றும். அதற்கு நெருக்கமாக உள்ள வளையம் கறுப்பாயிருப்பது.வளையங் களின் மட்டம் சுற்றுவழியின் மட்டத்திற்குச் சாய்வா யிருப்பது. சனி சூரியனைச்சுற்றி வருவதற்கு 30 வருடம் ஆகும். அதற்குள் இருமுறை அதன் வளையங்களைப் பூமி க்கு நேரே பார்க்கலாம். அவற்றின் ஓரமே நன்றாய் விளங்கும்.வெளிவட்டத்தின்குறுக்களவு1,73,000மைல்; அதன் அகலம் சுமார் 10,000 மைல். இரண்டாவது வட் டத்தின் அகலம் 16,000 மைல். கறுப்புவளையத்தின் அக லம் 11,000மைல். சனி உலகிற்கும் கறுப்பு வளையத்திற்கு மிடையில் 7000 மைல் இடைவெளியுண்டு. வளையங்க ளின் கனம் 50 மைலுக்குங் குறைவே. அவைகள் சனியைச் சுற்றி மிக விரைவாகச் சுழல்வன. அவை களை ஆராய்ச்சி செய்தவர்கள் இலட்சக்கணக்கான சிறு

மதிகளின் கூட்டமே அவையென்று கூறுகிறார்கள். உள்வளையத்திலுள்ள சிறு மதிகள் 5 மணி நேரத்திலும், வெளி வளையத்திலுள்ளவை 14 மணி நேரத்திலும் சனி உலகைச் சுற்றி வந்துவிடும்.

இவை தவிர ஒன்பது பெருமதிகள் சனி உலகைச் சுற்றுகின்றன. அவற்றுள் பெரியதற்குக் குறுக்களவு சுமார் 2600 மைல்; சிறியதற்கு 150 மைல் குறுக்களவு உள்ளது. அவற்றுள் ஒன்று மாத்திரம் பின்னிட்டுச் சுற்றுவது.

'ஊரன்' (Uranus)

பண்டை மக்கள் பலர்க்கும் புதன், வெள்ளி, செவ்வாய், வியாழன், சனி என்னுங் கோள்கள் தெரிந்திருந்தன. கி. பி. 1789-வது வருடம் வரை 'ஊரன்' என்னும் கோள் சூரியனைச் சுற்றுகிறதென்பது உலகினர்க்குத் தெரியாது. தொலை நோக்கியின் உதவியால் தற்செயலாக ஸர் வில்லியம் ஹெர்ஷல் என்பார் 1781 மார்ச்சு 31-ந் தேதி இதனைக் கண்டனர். அவர் அது வீழ்கொள்ளி (comet) என்று நினைத்தார். ஓராண்டு கழித்தே அது ஒரு பெரிய கோள் என்பதை அவர் உணர்ந்தார். அதன் குறுக்களவு 32,000 மைல். சூரியனிலிருந்து பூமியின் தூரத்தின் 19 மடங்கு தூரத்தில் அது செல்வது. அது சூரியனைச் சுற்ற 84 வருடங்கள் ஆகும். அது தன்னைச் சுற்றுவதற்கு $10\frac{3}{4}$ மணி நேரமேயாகிறது.

ஊரனைச் சுற்றிச் செல்லுகிற 4 மதிகளும் பின் பக்கமாய்ச் சுற்றுகின்றன. ஊரனது மட்டம் நாளடைவில் உயர்வதால், அது 90 வரையளவுக்கு மேலுயர்ந்

தால், மதிகள் முற்போக்காகச் சுழலுமென்பர் வான நூலார்.

வண்ணன் (Neptune)

ஊரன், வானநூலார் குறிப்பிட்ட வழியிற் செல்லாது விலகிச் செல்லுவதாக 19-வது நூற்றூண்டின் தொடக்கத்தில் காணப்பட்டது. அதற்குக் காரணம் பிறிதொரு கோளின் கவர்ச்சியென்று இங்கிலாந்தில் ஆடாம்ஸ் என்பவரும், பிரான்சில் லெவரியர் (Leverrier) என்பவரும் நினைத்து அக்கோளைக் காணமுயன்று கணிதநூலின்படி நியூட்டனூர் வகுத்த விதியைத் தழுவி இன்ன இடத்தில் அது இருக்கவேண்டுமென்று வற்புறுத்தி வானநூலறிஞர்க்குத் தெரிவித்தனர். கடைசியாகப் பெர்லினில், டாக்டர். காலி (Dr. Galle) என்பவர் 1846 செப்டம்பர் 23-ந் தேதி நெப்டியூனைக் கண்டனர். அது 31,000 மைல் குறுக்களவுள்ளது. விநாடிக்கு 3⅓ மைல்வீதம் சூரியனைச் சுற்றுவதால், ஒரு முறை சுற்ற 165 ஆண்டுகள் செல்லும். சூரியனிலிருந்து பூமியைவிட 30 பங்கு தூரத்திலுள்ளது. அது 16 மணி நேரத்தில் தன்னைச் சுற்றுகிறது. வண்ணனைச்சுற்றி ஒருமதி செல்கின்றது. மற்றவை இருக்கலாம். இன்னும் கண்டுபிடிக்கப்படவில்லை.

பலன் (Pluto)

செவ்வாயுலகாராய்ச்சியிற் சிறந்த டாக்டர் லவல் (Dr. Lowell) வண்ணனுக்கு அப்பால் ஒரு கோள் இருக்குமிடத்தைச் சுட்டினர். 1930 ஜனவரி 21உல் டாக்டர் லவல் நோக்கிடத்தில் இருப்பவர் ஒருவரால்

புளுட்டோ (Pluto) என்ற கோள் காணப்பட்டது. அது சூரியனிலிருந்து பூமி தூரத்தின் 40 மடங்கு தூரத்திலுள்ளது. அது பூமி முதலிய சிறுகோள்களைப் போல்வது. அது சூரியனைச் சுற்ற 249 ஆண்டுகள் செல்லுமென்ப. இன்னும் புதுக்கோள்கள் கண்டு பிடிக்கப்படலாம். சூரியனிலிருந்து பூமிக்குள்ள தூரத் தின் 300 மடங்கு தூரம்வரை சூரியனது கவர்ச்சி யாற்றல் பரவியிருப்பதால், புதியன காணப்படுத லியல்பே.

சிறுகோள்கள் (Planetoids)

செவ்வாயுலகின் சுற்றுவழிக்கும் வியாழனது வட் டத்திற்கு மிடையில் சுமார் 1200 சிறுகோள்கள் சூரி யனைச்சுற்றி வருவனவாகக் காணப்பட்டுள்ளன. 1801 ஜனவரிமீ 1உயில், செரஸ் (Ceres) என்ற சிறுகோள் சிசிலி வானநூற்புலவர் ஒருவரால் காணப்பட்டது. பல்லாஸ், ஜூனோ முதலிய பல சிறுகோள்கள் 19-வது நூற்றாண்டிற் காணப்பட்டன. ஈராஸ் (Eros) என்னுஞ் சிறுகோள் 1931ல் சூரியனுக்கு ஒருகோடி 60 லட்ச மைலுக்குள் காணப்பட்டது. அது சூரியனை 643நாளிற் சுற்றுவதாகக் கண்டனர் வானநூலார். அது இரட் டைக் கோளென்றும், அதில் ஒவ்வொன்றும் 8 மைல் குறுக்களவுடையதென்றும், இரண்டிற்கு மிடைத்தூரம் 17 மைல்களென்றும் வானநூலார் தெரிவிக்கின்றனர். ஒன்றை மற்றொன்று சுற்றுவதே தன்னைச் சுற்றுவ தென்பதாம். 1932 மார்ச்சு 13உல், புதிய சிறு கோளொன்று காணப்பட்டது. அது $2\frac{3}{4}$ வருடங் களிற் சூரியனைச் சுற்றுகிறதாம். அது சூரியனிலிருந்து

1 கோடி மைலுக்குள் காணப்பட்டதாம். அதற்கு ஆமர் (Amor) என்று பெயரிடப்பெற்றது. 1932 ஏப்பிரல் 24-ல் ஜெர்மனியில் புதியதொன்று காணப்பட்டது. அது சூரியனைச் சுமார் $1\frac{3}{4}$ வருடத்திற் சுற்றுமென்றும், அது பூமியின் சுற்றுவழியைக் கடப்பதென்றும், வெள்ளியின் வழியிலிருந்து 2,82,000 மைலுக்குள் செல்வதென்றும் தெரிவிக்கப்படுகிறது.

பலப்பல சிறுகோள்களுள் செரஸ் (Ceres) என்பது பெரியது. அதன் குறுக்களவு 485-மைல். ஈராஸ் என்பதன் குறுக்களவு 15மைல். பலவற்றின் குறுக்களவு சுமார் 50 மைல். சிறுகோள்கள் மூவாயிரம் சேர்ந்தால் ஒரு பூமியாகும். இவை சனியுலகத்தைச் சுற்றுஞ் சிறுமதி வளையம் போலச் சூரியனைச் சுற்றி ஓடிப் பின் வியாழன் முதலியவற்றின் கவர்ச்சியால் சிதறுண்டிருக்கலாம்.

குறுக்களவின் சதுரத்துக்குத்தக்கபடி உருண்டைகளின் மேற்பரப்புள்ளன என்னும் விதியும் தூரத்தின் சதுரத்துக்குத்தக்கபடி சூரியனது சூடு குறைவாகக் கிடைக்கும் என்னும் விதியும் பலவற்றைக் கணிப்பதற்குப் பயன்படும். ஓர் உருண்டையின் குறுக்களவு 5 மைலாகவும், மற்றோர் உருண்டையின் குறுக்களவு 10 மைலாகவும் இருப்பின், முன்னதின் மேற்பரப்பினும் பின்னதன் மேற்பரப்பு 4 மடங்கு பெரிதாயிருக்கும். ஓர் உருண்டையின் தூரம் 1 கோடி மைல்; மற்றொன்றின் தூரம் 2 கோடி மைல் என்றிருப்பின் பின்னதற்கு முன்னதற்கு வருஞ் சூட்டின் 4-ல் 1 பங்கே வரும் என அறிக. தூரத்தை

வைத்துச் சுற்றுவழியின் குறுக்களவையும் அதனில் வைத்துச் சுற்றுவழியினளவையுங் கண்டு, அதைச் சுற்றுங்கால அளவையிலிருந்து வேகத்தைக் கணித்தலு முண்டு. வேறு வழியாகவும் கோள்களின் வேகம் தீர்மானிக்கப்படும். அவை விரிப்பிற் பெருகும்.

கிரகணம், வால் மீனம், கொள்ளி மீனம் முதலியன (Eclipses, Comets & Meteors)

சூரியன், சந்திரன், மீனங்கள் ஒரு ஒழுங்கான முறையில் வானிற் செல்வன. சூரியனைச் சுற்றியோடும் வானப் பொருள்கள் பின்பக்கம் நிழலிடுதலால் அப்பக்கத்தில் சூரியவெளிச்சம் மறைபட்டிருக்கும். சூரியன் கோள்களைப் பார்க்கிலும் பெரியதாதலால் கோள்களின் நிழல்கள் குழிக்கோணவடிவாய் (Cone) ஒரு புள்ளியில் முடிவனவாய்த் தோன்றும். பூமி நிழலிலிருக்கும்போது நாம் இருட்டிலிருக்கிறோம். அதுவே இரவுக்குக் காரணம். பூமியின் நிழல் 8,57,000 மைல் நீளமுள்ளது. ஜனவரியில் சூரியனுக்கு அருகாகச் செல்லும்போது, பூமி நிழல் குறுகியதாயும் ஜூலையில் சூரியனுக்குத் தூரத்திலிருக்கும்போது பூமி நிழல் 14,000 மைல் அதிக நீளமாயும் இருப்பது. சந்திரன் பூமியிலிருந்து 2,38,000 மைலில் ஓடுவதால், பூமி நிழற்பக்கம் அது வரும்போது, சந்திரனை பூமிநிழல் மூடவல்லது. சந்திர கிரகணத்தில் சந்திரன் முழுவதும் மறையாதிருப்பதற்குக்காரணம் காற்றுமண்டலம்சூரியவெளிச்சத்தை வளைத்து (by refraction) நிழலுக்குட்படும்படி செய்வதே. சந்திரகிரகணம் பௌர்ணிமை காலத்தில்தான்

நிகழும். அப்போது சந்திரனுக்கும் சூரியனுக்கும் நடுவே பூமி யிருக்கும். பூமி நிழல் சந்திரன் மீதுபடும். பூமி நிழல் கோணத்தில் முடிவதால், அதற்கும் சந்திரனுக்கும் உள்ள தூரத்துக்குத் தக்கபடி, கிரகணம், முழுவதாயோ அல்லது ஒரு பகுதியாயோ இருக்கும். நிழலின் குறுக்களவு 5000 மைல் ஆனால், அதனைச் சந்திரன் 1 மணி நேரத்துட் கடந்துவிடும். நிழலின் மத்திக்கு உயரமாக அல்லது கிழாகச் சந்திரன் சென்றால், முழுக் கிரகணம் இராது. மதிக்குத் தன்னொளி யிருக்குமாயின் சந்திர கிரகணமே யிராது. சந்திரன் வழி எப்போதும் பூமி நிழலுக்கு முற்றிலும் மேலாவது கிழாவது இருக்குமானாலும் சந்திரகிரகணம் இராது.

சந்திரன் பூமிக்குஞ் சூரியனுக்கும் நடுவே வருங் காலத்தில் சந்திரனது ஒளிப் பக்கம் சூரியனை நோக்கியும் நிழற் பக்கம் பூமியை நோக்கியும் இருக்கும். சூரியன் சந்திரனைவிட எத்தனையோ பங்கு பெரிதாயினும், அது அத்தனை மடங்கு தூரத்திலிருப்பதால், சூரியனும் சந்திரனும் ஒரே அளவுடையன போலத் தோன்றுகின்றன. சந்திரன் சூரியனை மறைப்பதுஞ் செய்கிறது. சந்திரன் நிழல் சராசரி 2,32,000 மைல் நீளமுள்ளது. அது சிலவேளை 2,28,000மைல்,சிலவேளை2,36,000மைல் நீளமிருப்பது. பூமியிலிருந்து சந்திரனது வழியின்தூரம் 2,18,000மைலிலிருந்து 2,48,000 மைல் வரையுள்ளதாதலால், சிலவேளைகளில் சந்திரனது நிழல் பூமிமீது படும். சந்திரன் நிழலுக்குள் உள்ள பூமியின் பாகத்திலிருப்பவர்கள் சூரியனது முழுமறைவைப் பார்ப்பார்கள். நிழலின் குறுக்களவு 167 மைல்தான். ஆதலால் சூரிய

கிரகணம் சில நிமிடங்கள்தான் நிலைபெறும். சந்திரன் நிழல் பூமியிற்படாதபோது அதனைச் சுற்றி ஒளிவட்டம் தோன்றும். பூமியின் சில பாகங்கள், அதன் வளைவு காரணமாகச் சில்லாயிர மைல்கள் சந்திரனுக்கு அருகாயிருப்பன. ஆதலால் அவ்விடங்களில் அவற்றில் முழுக் கிரகணமும், பிற இடங்களில் பகுதிக் கிரகணமும் உளவாம். 18 வருடம் 11 மாதத்திற் கொருமுறை சூரிய கிரகணம் கட்டாயம் நிகழும். அதற்கிடையில் பலமுறை கிரகணம் ஏற்படலாம். அப்போல்ஸர் (Oppolzer) என்னும் வானநூற் புலவர் 1887ல், ஒரு நூல், கிரகணங்களைப்பற்றி வெளியிட்டிருப்பதில் கி. மு. 1207க்கும் 2162 கி.பிக்கும் இடையில் உள்ள 8000 சூரிய கிரகணங்களும் 5200சந்திரகிரகணங்களும் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. கிரகண காலத்தைக் கணக்கிடுவதில், சூரியன், சந்திரன், பூமி என்பவற்றின் தூரம், குறுக்களவு, வேகம் முதலியன எல்லாம் கணக்கிடப்படும். அவற்றின் திட்பம், கிரகண காலத்தின் திட்பத்தை வைத்து ஊகிக்கலாம். சூரிய கிரகணம் அமாவாசையை ஒட்டியே ஏற்படும்.

சந்திரன் சுற்றும் வழி பூமி சுற்றும் வழியைக் கடக்குமிடத்தில் 5 வரை (5°) கோணம் ஏற்படுகிறது. அக்கோணத்திற் கருகாகச் செல்லும்போதுதான் கிரகணங்கள் ஏற்படும். அக்கோணத்தைவிட்டுச் சந்திரன் போதுமான தூரம் விலகிச்செல்லும்போது கிரகணம் ஏற்படாதென்றறிக.

வால் மீனங்கள் தோன்றுவதைக் கொடிய அபசகுனமென்று மக்கள் கருதுவது வழக்கம். ஹால்லி

(Halley) என்பவர் 1682-ல் தோன்றிய வால் மீனத்தைப்பற்றி (Comet) நியூட்டனார் விதிகளைத் தழுவி ஆராய்ந்தனர். அது 76 அல்லது 77 வருடத்திற் கொருமுறை தோன்றுவதென்று கண்டு, அது, 1758, 1835 வருடங்களிற் றோன்றும் என்றார். அப்படியே அது தோன்றிற்று. 1910-ல் அது கடைசியாகத் தோன்றிற்று. வால் மீனங்கள் பூமியைப் போலச் சூரியனைச் சுற்றிவருவன. நமது அண்டத்தின் அங்கங்களில் அவையும் ஓரினமே. சாலடியர் வால் மீனங்கள் சூரியனைச் சுற்றிவருவன வென்றறிந்தனர். வால் மீனங்கள் பெரும்பான்மை பூமியினும் பெரியவானப் பொருள்கள். பார்வைக்கு ஒழுங்கா யுருண்டையாயில்லாமல் அவை பெரிய முகிற்றலைகளும் இலட்சக்கணக்கு மைல் நீளமான வால்களும் உடையன. வாலில்லாத மீனங்களும் அவ்வகையில் உள்ளன. ஒளிமிகுதியால் அவை பகலிலும் கட்புலனாகும். வருடத்தில் 5 முதல் 10 வரை வால்மீனங்கள் பூமிக்கருகே வந்து போவன. சூரியனைச் சுற்றிப்போவன பல, நமக்குத் தெரியாதிருப்பன. சூரியனது முழுக்கிரகண காலத்தில் அவை நன்றாக விளங்கும். அவை மிக்க வேகமுடையன. வால் மீனத்தின் தலை குறுக்களவில் 30,000 மைல் முதல் 1,80,000 மைல் வரை அகன்றிருக்கும். அதன் நீளம் ஐம்பது லட்சமைல் முதல் 20 கோடிமைல் வரையுள்ளது. அதன் வால் மிக மெல்லிய சத்தினாலாயது. சூரியனது கவர்சக்தியால் அது சூரியனை நோக்கிச் சென்றதும் சூரியவொளியின் விலக்காற்றலால் (Repulsive force of sunlight) அது சூரியனிலிருந்து தூரத்தள்

ளப்படுகிறது. அவ்வகை மீனமானது அதன் தலைச்சத்தைச் சூரியனிலிருந்து பிடுங்கிக் கொண்டுவரும்போது, அது வாலாக நீள்கின்றதென்பர்.

ஒளிக்குத் தள்ளுமாற்றல் உண்டென்பது அறியற்பாலது. அது சிறுபொருள்கள் மீது நன்கு தாக்கும். அப்போது அது கவர்சத்தியை வென்று மேற்படும். வால்மீனங்கள் வடிவம் விரைவில் மாறுதலடைவதால், அவற்றின் குறிப்பிட்ட வழியை வைத்தே அவை இன்னவென்றறியப்படும். ஒரே வழியிற் பல வால் மீனங்கள் ஒன்றையொன்று தூரத்திக் கொண்டு செல்லுதல் கூடும். வால் மீனங்களின் வழிக்குக் கோள்கள் தடைகளாக இருத்தல்கூடும். அவை மிக மெல்லிய சத்தினாலாயவை. ஒன்றின் தலைவழியாக அப்பாலுள்ள விண்மீனங்களைப் பார்த்தல்கூடும். ஒரு அங்குலக் குறுக்களவுடைய வாயுப்பந்தைப் பூமியின் சுற்றுவழியளவு விரித்தால் அது எவ்வளவு இலேசாக ஆகுமோ, அவ்வளவு மெல்லியதாயிருப்பது வால்மீனம் என்பர். மிகுதியும் அது (Carbon) கரியினாலாயது. அதன் வாலினூடு பூமி செல்வதால், அதன் சத்து பூமிக்குப்பயன்படுவதே.

வால்மீனங்கள் முறிபட்டுச் சிறுதுண்டுகளாதல் கூடும். வீழ்கொள்ளி (Meteor) மழையாதலுங்கூடும். கி. பி. 1826, 1843, 1858 வருடங்களிற் சிறந்த வால் மீனங்கள் காணப்பட்டன. 1882ல் காணப்பட்ட வால்மீனம் 20 கோடிமைல் நீளமான வாலுடையதாய்க் காணப்பட்டது. அது சூரிய கிரீடத்துட்சென்று முறிபட்டது. ஹாலி வால்மீன மென்பது கி. மு. 240

முதல் பூமிக்கருகில் குறித்த காலங்களில் வந்து போவதாய்த் தெரிகிறது.

கொள்ளிமீனங்கள் வால் மீனங்களைப்போல அபசகுனமாகவே கருதப்பட்டன. அவைகளும் சூரியனைச் சுற்றியபின் பூமிக்கு நேரே வந்து காற்று மண்டலத்தில் தாக்குண்டு திடீரென்று நெருப்புப் பந்துபோற் பிரகாகாசித்துப் பூமியில் விழுவன. அவை சிறு துகள்களாகச் சிதறிப்போனால், தெளிவாகப்பூமியிற்காணப்படுவதில்லை. எரிகொள்ளி, வீழ்கொள்ளியென அவை இருவகைப்படும். காற்றில் தாக்கிய சூட்டினால் எரிந்தொழிகின்ற சிறு கொள்ளிகள் சிறு மீனம்போல வானிற் பாய்ந்து மறைவன. அவை எரிகொள்ளி யெனப்படும். சில காற்றிற்றாக்கிய பின்னும் நிலைத்துப் பூமிமீது ஒளியுடன் விழும். அவை நெருப்புப் பந்துபோற் பிரகாசிப்பதுடன் ஒளித் தொடருடையனவாகத் தோன்றும். அவை விழுந்த இடத்தில் கல்துண்டு அல்லது இரும்புத் துண்டு நிலத்திற் புதைந்து கிடக்கும். அவை வீழ்கொள்ளி யெனப்படும். விழுந்த கல்லைத் தெய்வ அடையாளமாக வைத்து வணங்குதல் பண்டையில் நிகழ்ந்தது. கொள்ளி மீனங்களும் நமது அண்டத்தின் பகுதிகளே. அவையெல்லாம் சூரியனைச் சுற்றி வருவனவே. சில, நமது அண்டத்திற்கு வெளியே நின்று வருதல் கூடுமென்ற அபிப்பிராயமுமுண்டு. அவற்றின் சராசரி வேகம் விநாடிக்கு 22 மைல். காற்றில் தாக்கி அவை வேகம் இழப்பன. 1887-ல் ருஷ்யாவிற் காணப்பட்ட கொள்ளி கரியாயிருந்தது. கொள்ளி மீனத்தில் 30 தனிப்பொருள்கள் காணப்பட்டுள்ளன.

நமது அண்டம் உண்டானபோது, கழிவாய் எஞ்சிய பொருள்களே கொள்ளி மீனங்களாய்ச் சுழல்வன என்பது ஒரு கொள்கை. சிலவற்றிலுள்ள ரேடியம், கதிரம் என்பவற்றை ஆராய்ந்து, அவை 10 கோடி முதல் 300 கோடி ஆண்டுகள்வரை ஆயுளுடையன என்று அறிவிக்கப்படுகிறது. அவற்றின் தோற்றத்தைப் பற்றிப் பலவகையான கொள்கைகள் இருப்பினும், அவை வால்மீனங்களின் சிதறுண்ட பகுதிகளாவன என்ற கொள்கை தற்காலத்தில் மிகுதியும் ஒப்புக்கொள்ளப்படுகிறது. வீழ்கொள்ளிகளை ஆயுங்கால், அவை பெரும்பான்மையும் ஒருவகை யுள்ளமைப்புடைய கற்களாக இருக்கின்றன. இரும்பும் நிக்கலும் மிகுதியாய்க் கலந்துள்ளன. பிளாட்டினம், தங்கம் முதலிய உலோகங்களும் அவற்றிலுள்ளன. அவற்றிற் சிற்றுயிர்மூலம் (bacteria) காணப்படுவதின் வைத்து, நமது அண்டமெங்கும் உயிர்மூலம் இருப்பதுபோலு மென்று கருத இடமுண்டு.

ஒருநாளில், இரண்டு கோடி கொள்ளிகள் காற்று மண்டலத்தைத் தாக்குகின்றன. காலையில் இரண்டு பங்கும் மாலையில் ஒருபங்கும் தாக்குவன. ஆனால் வருடத்தில் ஆயிரங் கொள்ளிகளே பூமிமீது கற்போல் விழுவன ; பல, கடலில் விழுவன.

தென் ஆப்பிரிக்காவில் சில வருடங்களுக்கு முன்னே 50 டன் கனமுள்ள கொள்ளிக்கல் வீழ்ந்தது. அதுநீளச் சதுர (rectangular) இரும்புப்பாளமாயிருந்தது. அது பத்து அடி நீளம், ஒன்பது அடி அகலம், 4 அடி கனம்

உடையது. அதன் முன்பகுதி ஒரு குழிக்குள் புதைந்து கிடக்கின்றது. அதில் 100-ல் 17 பங்கு நிக்கல் கலந்திருக்கிறது.கிரீன்லண்டிற்காணப்பட்டவீழ்கொள்ளி36½டன் கனமுள்ளது. தென்ஆப்பிரிக்காவில் ஒரு பள்ளத்தாக்கு முழுவதிலும் 500 பவுண்டு கனமுள்ள வீழ்கொள்ளிகள் பரவிக் கிடக்கின்றன. அரிசோனு (Arizona) என்னுமிடத்தில் நிலத்துட் புதைந்து எரிமலை வாய் போன்ற பெரும்பிளவு உண்டாக்கிய ஒரு வீழ்கொள்ளி கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அந்தப் பிளவுவாயைச் சுற்றிச் சுண்ணும்புக் கற்கள் இலட்சக்கணக்கான டன் அளவு கிடப்பன. இரும்பு கலந்த நிக்கல் அதற்கு ஆறு மைல் சுற்றளவுவரை காணப்படுகின்றது. அப்பிளவு வாயின் குறுக்களவு சுமார் 1 மைல் இருக்கும். 500 அடிக்குக் கீழே கொள்ளியானது புதைந்து கிடக்கிறது. அவ்வாயினடியினூடு கிழாக 700 அடி புடை தோண்டிப் பார்த்த போது அக்கொள்ளி காணப்பட்டது. இதுவே உலகத்திற் பெரிய வீழ்கொள்ளியாகத் தெரிகிறது.

இத்தகைய கொள்ளிவாய்கள் (Craters) அமெரிக்காவிற் காரோலினு,விர்ஜினியா முதலியஇடங்களிற்றனியாகவும் தொகுப்பாகவும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. மத்திய சைபீரியா, மத்திய ஆஸ்திரேலியா முதலிய இடங்களில் வீழ் கொள்ளிவாய்கள் காணப்படுகின்றன. இவ்விடங்களில் சிறு வால் மீனங்களே காற்று மண்டலத்திற்ருக்கிச் சிதறுண்டு விழுந்திருத்தல் கூடும்.

வீழ் கொள்ளிகளுட் சில கல்லாகவும், சில இரும்பாகவும் இருப்பன. அமெரிக்காவில் அர்க்கன்சாஸ்

(Arkansas) மாகாணத்தில், பாராகௌல்டு (Paragould) என்னுமிடத்தில் 1930 பிப்ரவரி 7உ, 820 பவுண்டுகனமுள்ள ஒரு பெருங்கல்விழுந்து 5 வாரத்திற்குப் பின் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதாம். 1886-ல் அம் மாகாணத்தில் கேபின்கிரீக் (Cabin Creek) என்னுமிடத்தில் 107 பவுண்டு பளுவுள்ள இரும்புக் கட்டி விழுந்ததாம்.

எரி கொள்ளிகள் விழும்போது ஒளிவரியும், மிகுந்த வெடிப் போசையும் புலனாகும். 1908 ஜூன் மாதம் 30உ சைபீரியாவில் வானில் 450 மைலுக்கு அப்பால் ஒரு எரி கொள்ளி புலனாய், அது பூமியில் வீழ்வதன்முன் வெடித்துதிர்ந்து விட்டதாம். அதன் பக்கமுள்ள நிலத்தில் பல கற்கள் பூமியிற் புதைந்து கிடந்தன. மரங்கள் வெட்டுண்டு வீழ்ந்தன. பயிர்கள் கரிந்து போயின. அவ்வாறே மெக்ஸிகோவின் வடகிழக்குப் பாகத்தில், 1933-ல் வீழ்ந்து சிதறிய எரி கொள்ளியின் வெடிப் போசை நூற்றுக்கணக்கு மைல் தூரம் கேட்கப்பட்டதுடன், அதன் ஒளியும் அவ்வளவு தூரம் விளக்கமாய்த் தெரிந்ததாம். வீழ் கொள்ளிகள் பூமிக்கு வருவதன் முன் சூடு தணியப் பெறுகின்றன. கற் கொள்ளிகளைப் பார்க்கிலும் இரும்புக் கொள்ளிகள் சூடுமிக்கன. காற்று மண்டலத்தினூடு வருங்கால் அவற்றின் வேகமுங் குறைகின்றது. பூமி யோட்டத்திற்கு எதிர்ப்பாய் வருவனவே நிலத்திற்குள் ஆழமாய்ப் பாய்வன. செங்குத்தாய் வருவனவும் அவ்வாறு புதையுண்டல் தெளிவு. வீழ்கொள்ளிகள் அஞ்சத் தக்கன. அவற்றுட் சி

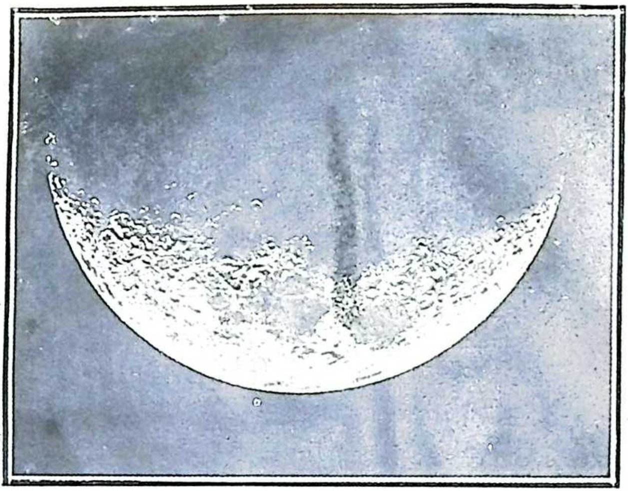
யன மக்கள் வாழும் நகர்களில் வீழ்ந்தால் அதிகக் கேடு சம்பவிக்கும். ஆனால் இதுவரை இயற்கையில் மக்களுக்கு வீழ்கொள்ளியால் அதிகக் கேடு உண்டாக்கப் பட்டதாய்த் தெரியவில்லை. அதனால் இறந்தவர்கள் மிகச் சிலரே.

ஆயிரக்கணக்காகவும் இலட்சக் கணக்காகவுமுள்ள சிறு எரி கொள்ளிகள் வானில் ஓரிடத்திலிருந்து மழை பொழிவதுபோல வீழ்தலுண்டு. வருடத்திற் குறிப் பிட்ட நாளில் வானிற் குறித்த இடத்திலிருந்து அம் மழை பெய்வதாகத் தெரிகிறது. அம்மழைத்துகள்கள் வான் மீனம்போல, வழி யுடையனவாகத் தோன்று கின்றன. அவை இராசி மண்டலத்திலுள்ள ஒவ்வொரு மீனத் தொகுப்பிற்கு நேரே காணப்படுவதால், அம் மீனத் தொகுப்பின் பெயர் அவற்றிற்கு இடப்பெற்றுள்ளது. உத்திரட்டாதி மீன் (Andromeda), சிங்கராசி (Leo), வீணைமீனம்(Lyre), சர்ப்ப மீனம்(Draco)என்பவற்றின்பெயர் கொண்டஎரிகொள்ளித்தொகுப்புக்கள் காணப்படுகின்றன. 1833 நவம்பர் 12-ந் தேதியில் சிங்கராசித் தொகுப்பு (Leonids) மணிக்கு 10,000 துகள்களாகச் சுமார் 5 மணி நேரம் எரிகொள்ளி மழை பெய்தது. அத்தொகுப்பு சூரியனைச்சுற்றி 2 லட்சங்கோடி நீண்டமைலுள்ள பாதையிற் சுற்றி வந்ததாக வானநூலார் கண்டனர். அவ்வழி பூமியின் வழியைக் கடக்குங் காலை, காற்று மண்டலத்திற் றுக்கிச்சிதறுண்டதென்ப. சுமார் 33 வருடங்களுக்கு ஒரு முறை அத் தொகுப்பு சூரியனைச் சுற்றுவது.

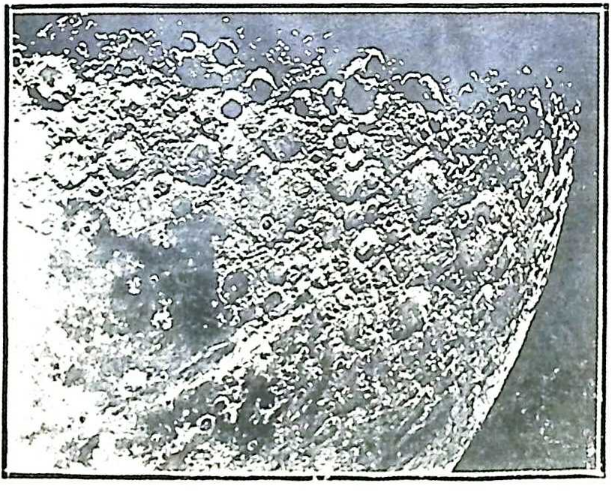


ஹால்லி வால் மீனமும் வெள்ளியும் (பக்கம் 74)

1910ஆம் ஏழாவது எட்வர்டு சக்கரவர்த்தி இறப்பதற்குச் சில நாட்கள் முன்பு சூரிய அஸ்தமனத்தின் பின் மாலை நட்சத்திரமாகவும், சூரிய உதயத்தின் முன் காலை நட்சத்திரமாகவும் முதலில் சிறிய வாலோடும் பிறகு வளர வளர நீண்ட பெரிய வாலோடும் வானில் துடைப்பம் முளைத்தது என்று பலரும் கூறும்படித் தோன்றிய வால் நட்சத்திரம் இஃதேயாம்.



ஆறும் பிறைச் சந்திரன் (பக்கம் 86)



சந்திர லோகத்திலுள்ள மலைகள் (பக்கம் 89)

1866க்கு மேல் வியாழ மண்டலம் அச்சுற்றின் ஓட்டத்தைத் தடைசெய்ததென்ப.

1933 அக்டோபர் 9-ல், ஜியாக்கோபினி வால்மீன மென்பது பூமிவழியைக் கடக்குங்கால் தாக்குண்டு எரி கொள்ளிகளைச் சிதறியது. அது 7 ஆண்டில் சூரியனைச் சுற்றுவது. அது சர்ப்பமீனத்திற்கு நேர்காணப்பட்டது. இவற்றின் ஆராய்ச்சி விரிப்பிற் பெருகும்.

சந்திரன்

பூமி உண்டான காலத்திலே சந்திரன் உண்டாகி அதற்குத் துணையா யிருக்கிறது. ஒரு காலத்தில் பூமி இப்பொழுது தன்னைச் சுற்றுவதைப் பார்க்கிலும் அதிக வேகமாகச் சுற்றியதென்றும், அது உருகின நிலைமையி லிருந்த காலத்தில் அதன் சமன் கோட்டின் இருபக் கத்திலும் சூரியன் உயரமான அலைகளை எழுப்பின தால் அப்பொழுது உருகின பூமியின் ஒரு பகுதி விண் டோடிப் போய்ச் சந்திரன் ஆனதென்றும் அறிவு நூலார் அபிப்பிராயப் படுகின்றார்கள். சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் பிறந்த குழந்தையாகச் சந்திரனை அவர்கள் கருதுகிறார்கள். பூமியின் பொருக்கிலுள்ள சரக்குகளே சந்திரனிலும் காணப்படுகின்றன. சந்திரனைவிடப் பூமி என்பது மடங்கு கனமா யிருந்தாலும் மற்றக் கோள் களைச் சுற்றும் மதிகள் தத்தங் கோள்களைப் பார்க்கி லும் மிகச் சிறியனவா யிருப்பதுபோல, நமது சந்திரன் பூமியைவிட அத்துணைச் சிறிய தென்று சொல்லக்கூட வில்லை. சந்திரன்மீது பூமியின் கவர்சத்தி மிகுதியாகத் தாக்குதலால் அது மாதத்திற்கொருமுறையே தன்னைச் சுற்றுகிறது என்னலாம். பூமிக்கு நேரான சந்திரனது பாகம் அதன் ஒரு பக்கமே யாகும். சந்திரனது பின் பக்கத்தை நாம் எக்காலத்தும் பார்ப்பதில்லை.

பல சாதியார்கள் சந்திரனையும் சூரியனையும் சம மாக வழிபட்டிருக்கிறார்கள். சூரியத் தெய்வத்தையும், சந்திரத் தெய்வத்தையும், வியாழனின் மகனும் மகளு

மாகப் பண்டைக் கிரேக்கர்கள் வழிபட்டார்கள். நமது நாட்டில் சந்திரனையும் சூரியனையும் ஆண்தெய்வமாகவே கருதுகிறார்கள். குளிர் நாட்டில் உள்ளவர்கள் சந்திரனை ஆணாகவும் சூரியனைப் பெண்ணாகவும் எண்ணிய காலம் உண்டு. மலேயா நாட்டில் சந்திரனையும் சூரியனையும் பெண்களாகவே கருதிய கதை பேசப்படுகிறது. அந்நாட்டினர் நட்சத்திரங்களைச் சந்திரன் குழந்தையாகக் கூறினர்.

பண்டை ஆரியர், ஹீப்ரூவர் முதலியோர் சந்திரனை வைத்துக் காலத்தைக் கணக்கிட்டனர். ஹீப்ரூவர் சந்திரப் பிறைகண்டது முதல், நாட்தொடக்கத்தைக் கணித்தனர். மதி பூமியைச் சுற்றி வருங்காலமே ஆதியில் மாதமாக எண்ணப்பட்டது.

ஆங்கில நாட்டிலுள்ள துருவிடர் (Druids) மக்கள் இறந்தபின், சந்திர மண்டலத்திற் போய்ச் சுகமாக அவர்கள் ஆவி வசிப்பதாக எண்ணினார்கள். அவர்களுடைய திருவிழாக்களுக்கெல்லாம் சந்திரனை வைத்தே நாள் குறிக்கப்பட்டிருந்தது.

சந்திரனது ஒளி சூரியனதிலிருந்து கடன் வாங்கப்பட்ட தென்பதைத் தேல்ஸ் என்பவர் முதலில் மேல்நாட்டினர்க்கு அறிவுறுத்தினர். சந்திரனது ஒளியைப் பார்க்கிலும் சூரியவொளி சுமார் 4,65,000 மடங்கு பிரகாசமுடையது. ஒரு மாதம் சந்திரன் கொடுக்கும் ஒளியைப் பார்க்கிலும், ஒரு விநாடியில் சூரியன் தரும் ஒளி அதிகம்.

சந்திரன் பூமியிலிருந்து 2,38,000 மைல் தூரம் உள்ளது. ஒரு மணிக்கு 200 மைல் வேகத்திற் செல்

லும் வான ஊர்தி ஏறக்குறைய 7 வாரத்தில் சந்திரனைப் போய்ச் சேர்ந்துவிடும். சந்திரனது தூரத்தின் 400 மடங்கு தூரத்தில் சூரியனிருக்கிறது. சந்திரனின் குறுக்களவு 2163 மைல் ஆகும். சந்திரனது மேற்பரப்பு பூமியின் மேற்பரப்பில் 14ல் ஒரு பங்குளது. ஆனால் வியாழனின் மேற்பரப்பு அதன் பெரிய மதியினதைப் பார்க்கிலும் 700 மடங்கு பெரியது. சந்திரனது கவர்சத்தி பூமியின் கவர்சத்தியின் 6-ல் ஒரு பங்குதான் பலமுடையது. பூமியில் 90 பவுண்டு எடையுள்ள பையன் சந்திரனில் 15 பவுண்டுதான் கனமுடையவனாயிருப்பான். சந்திரன் மணிக்கு 2,300 மைல் வேகத்தில் செல்லுகிறான். சந்திரன் பூமியைச் சுற்றுவதற்குச் சுமார் $27\frac{1}{3}$ நாள் செல்லும். பூமியைச் சுற்றி வரும் நேரத்தில் வானிலுள்ள இராசிமண்டலத்திற்கு இப்பால் 360 வரையுள்ள (360°) ஒரு வட்டத்தை முற்றிலும் சுற்றுவதாகச் சந்திரன் தோன்றும். சந்திரன் பூமியைச் சுற்றி வரும் வழியும் முழுவட்டமல்ல. ஆதலால் ஒரு நேரத்தில் பூமிக்குப் பக்கமாயும் மற்றொரு நேரத்தில் பூமிக்குத் தூரமாயும் அது செல்லும். சந்திரன் பூமியைச் சுற்றும் போது அது மேற்கிலிருந்து கிழக்காகச் சுற்றுவதோடு அது பூமியுடன் சென்று சூரியனையும் ஆண்டிற்கொரு முறை ஒருவாறு சுற்றுவதாகும். நட்சத்திர வட்டத்திற் சந்திரன் $27\frac{1}{3}$ நாளுக்குள் ஒரு முறை சுற்றி வந்தாலும் அது பூமியோடு சேர்ந்து செல்லுவதற்கு மேற்கொண்டு $2\frac{1}{4}$ நாளாகும். சூரியன் பூமி என்பவற்றோடு ஒரே நேர்க்கோட்டில் சந்திரன் வருவதற்குச்சுமார் $29\frac{1}{2}$ நாளாகும். சந்திரன் ஒவ்வொரு நாளும் வான்வட்டத்

தில் சுமார் 13 வரை அளவு ஓடும். சந்திரன் 27 நாள் பூமியைச் சுற்றுவதற்குள், பூமி 27 வரை (27°) தூரம் தன் வழியிற் சென்றுவிடுமாதலால், அந்த 27 வரையையும் சந்திரன் கடப்பதற்கு 2 நாட்களுக்கு மேல் ஆகிறது.

வான்ரேகையில் (Meridian) இன்றிரவு 10 மணிக்குச் சந்திரன் காணப்பட்டால், நாளை இரவு 10 மணிக்கு, அதற்கு 13 வரை கிழக்கே சந்திரனிருப்பதாகும். ஆனல் அதற்குள் சூரியன் கிழக்கே ஒரு வரையளவு விலகிச் சென்றிருக்கும். ஆதலின் சந்திரன் அதற்கு 12 வரை அளவு கிழக்கே தள்ளியிருக்கும். 12 வரை அளவுள்ள கோணத்தைப் பூமி தன்னைச் சுற்றும்போது கடந்தாலொழிய சந்திரன் வான் ரேகையைக் கடவாது. பூமி ஒரு வரையை 4 நிமிடத்திற்குக் கொஞ்சம் அதிகமான நேரத்துள் கடப்பதால், சந்திரன் ஒவ்வொருநாளும் சராசரி 51 நிமிடத்திற்குப் பின் வான்ரேகையைக் கடக்கும். ஆதலால் மாதத்தில் ஒருநாள் சந்திரன் உதியாமலும், ஒருநாள் மறையாமலுமிருக்கும்.

சந்திரனது மாதக் கணக்கை வைத்தே மக்களுள் சில சமயச்சடங்குகள் நடப்பன என்பது 999 சந்திர வட்டமானவுடன் சதாபிஷேகம் என்பது கொண்டாடப்படுவதால் விளங்கும். சந்திரன் கலைகள் ஏற்படுவதற்குக் காரணம் சூரியனது ஒளி சந்திரனிற்பட்டே நாம் அதைக் காணவேண்டியிருத்தலும், சந்திரன் பூமியைச்சுற்றி வருதலுமே என்க. சந்திரன் பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் நடுவில் வரும்போது அதை நாம்

பார்க்கமுடியாது. ஏனெனில் நமக்கு நேரான பக்கத்தின் பின்புறமே சூரிய ஒளிக்குள்ளா யிருக்கும். சில நாட் கழித்துச் சந்திரன் சூரியனுக்குக் கிழக்கே சில வரையளவிற் காணப்படும். அப்போது நமக்கு நேரான சந்திர பக்கத்தின் ஒரு பகுதியில் சூரிய ஒளிபட்டு அது மெல்லிய பிறைபோலத் தோன்றும். அது சூரியன் மறைந்தவுடன் மேற்கு நிலமட்டத்திற்கு மேல் நமக்குப் புலனுகும். அதற்குப் பின் ஒவ்வொரு நாளும் 13 வரையளவு கிழக்கே சந்திரன் செல்லச் செல்ல நமக்கு நேரான சந்திரப் பக்கம் சூரியன் ஒளிக்குள் மிகுதியாக வந்துகொண்டிருக்கும். ஒரு வாரத்தில் நமது நேரான சந்திர பக்கத்தின் மேற்பாதி முழுவதும் சூரியவொளிக்குள் அமைந்து நமக்குப் புலனுகும். சந்திரனது மொத்தப்பரப்பில், நாலில் ஒரு பங்கே நாம் அப்போது பார்த்தலால் அதனை வானநூலார் முதற்கால் (First quarter) என்பர். அப்போது சந்திரன் சூரியனுக்குக் கிழக்கே 90 வரையளவு வந்திருக்கும். சூரியன் மறைவு நேரத்தில் சந்திரன் வான் ரேகைக்கு அருகில் காணப்படும். பின்னும் நாளுக்கு நாள் சந்திரன் ஒளிமிகுந்து இரண்டு வாரமானவுடன் நமக்கு நேராயுள்ள அதன் முழுப்பக்கமும் ஒளியுள்ளதாக இருக்கும். அப்போது அதனை நாம் முழு மதியென்போம். அப்போது சூரியனுக்குக் கிழக்கே 180 வரை (180°) அளவு தூரத்திலிருப்பதால் சூரியன் மறைவானவுடன் சந்திரன் உதித்துவிடும். அதற்குப் பின்னும் சந்திரன் கிழக்கே செல்லச் செல்ல அதன் மேற்குப்பாதி இருளில் மறைந்து, அதன் கீழ்ப்பாதியையே

நாம் மூன்ருவது வாரத்தின் முடிவில் பார்ப்போம். அது மூன்ருவது கால் (Third quarter) என வான நூலார் கூறுவர். அப்போது நள்ளிரவில் தான் சந்திரன் உதிக்கும். சூரியனுக்கு 6 மணிநேரம் முன்னுக அது தோன்றும். சூரியனை அது நெருங்க நெருங்க நமக்குப் புலனுகும் பக்கம் ஒளி குறைந்து கீழ்நில மட்டத்திற்கு மேல் மெல்லிய பிறையாகத் தோன்றும். அப்பிறையும் பின்னர் மறைந்து விடும். முழுமதி எப்போதும் சூரியனுக்கு எதிர்பக்கமே இருக்கும். முழுமதி மேற்கே மறையும்போது சூரியன் கிழக்கே உதிக்கும். சூரியன் சமன்கோட்டிற்கு வடக்கே இருக்கும்போது முழுமதி அதே தூரத்தில் தெற்கே இருக்கும். சூரியன் தெற்கே வந்தால் முழுமதி வடக்கே செல்லும்.

சந்திரனுக்குத் தன்னைச் சுற்றும் நேரமும் பூமியைச் சுற்றும் நேரமும் ஒன்றே. ஆதலால் சந்திரனில் ஒரு மாதமே ஒரு நாளாகும். சந்திரனில் பாதிமாதம் பகலாயும் பாதி மாதம் இரவாயு மிருக்கும். இரவில் வெப்பநிலை குறைந்தும் பகலில் அதிகமாயு மிருக்கும். வெப்பத்தைச் சாந்தி செய்வதற்குச் சந்திரனில் காற்று மண்டலமில்லை.

சந்திரனது அச்சு (Axis) அதன் வழிக்கு 6⅓ வரை (6⅓°) சாய்ந்திருப்பது. அதனுல் அதன் வட முனைக்கும் தென்முனைக்கும் அப்பால் 6⅓ வரையளவு அதன் மேற் பரப்பைப் பார்த்தல் கூடும். சந்திரன் உதிக்கும்போது அதன்மேல் ஓரத்தில் ஒரு வரையளவு அதிகமாயும் அது மறையும்போது அதன்கீழ் ஓரத்தில் ஒரு வரையளவு அதிகமாயும் நாம் பார்க்கக் கூடுமாத

லால் சந்திரனது மேற்பரப்பில் சுமார் நூற்றில் 59 பங்கு (59%) நாம் பார்க்கக் கூடியதாயிருக்கிறது. எஞ்சிய 41 பங்கும் (41%) நாம் என்றும் பாராத பகுதியாகும்.

சந்திரன்மீது படுகிற ஒளி பூமிமீது பிரதிபலிப்பது போல, சூரியனிலிருந்து பூமிமீது படுகிற ஒளி, சந்திரன் மீது பிரதிபலிப்பதும் உண்டு. பூமி சந்திரனைப் பார்க்கிலும் பெரிதா யிருப்பதாலும் ஒளி பாயக்கூடிய வெண் முகில்கள் அடிக்கடி பூமியைச் சுற்றி யிருப்பதாலும், நில வொளியைப் பார்க்கிலும் சந்திரனிற்படுகிற பூமி ஒளி அதிகப் பிரகாசமா யிருக்கும். அமாவாசையை யடுத்துச் சந்திரனைப்பார்த்தால் அதில் பிறைதோன்றுங் காலத்தில் அதன் எஞ்சிய பகுதி பூமியின் ஒளியினாலேயே நமக்கு மங்கலாய்ப் புலனாகும். அப்படியில்லாவிடின் அதன் எஞ்சிய பகுதி முழு இருட்டா யிருக்கும். நமக்குச் சந்திர கலைகள் தோன்றுவது போலச் சந்திரனிலிருந்து பார்த்தால் பூமியின் கலைகள் தெரியும். அமாவாசையின்போது பூமி முழு ஒளியுள்ளதாகத் தோன்றும். சந்திரனது வழி பூமி சுற்றும் வழியோடு ஒற்றித்திராமல் அதனோடு சுமார் 5 வரை (5°) அளவு கோணமுடையதா யிருக்கிறது. அதனால் சந்திரன் வழி சில காலங்களில் நில மட்டத்திற்கு நெருங்கியும் சில காலங்களில் நில மட்டத்திற்குக் கிட்டத்தட்ட நேர் உயரத்தி லிருப்பதாயும் தெரியும். செப்டம்பர் மாதத்தில் நிலமட்டத்தை யடுத்தும் மார்ச்சு மாதத்தில் நில மட்டத்திற்கு நேர் உயரத்திலும் காணப்படுவதால் செப்டம்பரில் நிலவு விரைவில் உதித்து

நெடுநேரமிருப்பதாயும், மார்ச்சில் பொழுது மறைந்து சற்று நேரம் பொறுத்தே நிலவு உதிப்பதாயுமிருக்கும்.

பெரிய தொலை நோக்கியின் வாயிலாகச் சந்திரன் 100 மைல் தூரத்திலிருப்பதுபோலத் தோன்றுதலால், சந்திரனிலுள்ளவற்றைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்கிட முண்டு. சந்திரனில் தண்ணீருமில்லை, காற்றுமில்லை. மீனங்களின் ஒளியைச் சந்திரன் நன்கு மறைக்கும். சந்திரனில் மேகங்கள் கிடையாவென்பது சொல்ல வேண்டியதில்லை. மலைகளைக் காற்று, முகில் முதலியன மறையாமையால் அவைகள் தெற்றெனப் புலப்படும். மதி மண்டலத்தில், 1100 மலைகள் உள்ளன என்றும், அவற்றுள் 6 மலைகள் 20,000 அடிக்குமேல் உயரமுள்ளவை யென்றும், மிக உயர்ந்தது 24,000 அடி உயரமுள்ளதென்றும், அதற்கு நியூட்டன் என்று பெயரிட்டிருப்பதாகவும் தெரிகிறது. மிகுந்த சூட்டினால் உண்டாகிய வெடிப்போ, பிறவையோ, எரிமலை வாய்கள்போலக் காணப்படுகின்றன. காற்று ஒரு காலத்தில் அதன் மேலிருந்து கவர் சத்திக் குறைவால் ஒழிந்து போய்விட்டதாகத் தெரிகிறது. சந்திரனது மேற்பரப்பில் கடல்கள் போலத் தெரிவனவெல்லாம் நீரில்லாதனவே. எரிமலை வாய்கள் சுமார் 5,00,000-த்திற்குமேல் இருப்பன. அவற்றுள் சில 150 மைல் அகலமுடையன. அவற்றைச் சுற்றி உயர்ந்த மலைகள் காணப்படுகின்றன. இப்பிளவுகளுக்குக் காரணம் வீழ்கொள்ளிகள் சந்திரனது மேற்பரப்பில் மிகுதியாக விழுந்து பதிவுற்றமையே யென்று சிலர் கூறுவர். அது பொருத்தமில்லை யென்பவர்கள்,

அப்பிளவுகள் வட்டமா யிருப்பதனாலும், வீழ்கொள்ளிகளுள்ள இடங்களில் பிளவுகள் மிகுதியும் சதுரப்பாங்கா யிருப்பதாலும், அது பொருந்தாது என்கின்றார்கள். சிலர் அணைந்துபோன ஒரு சிறு சூரியனின் உட்பாகமே சந்திரன் என்கின்றனர். சந்திரனிலுள்ள பாறைத் தோற்றங்கள், நிழல் தோற்றங்கள் முதலியவை இப்பொழுது தொலை நோக்கி வாயிலாகத் தோன்றுவதுபோல, முற்காலத்தில் தோன்றாமையால் அவற்றை ஆணாகவும் பெண்ணாகவும், குழிமுயல், சிறுபுலிபோன்ற பிராணிகளாகவும் கருதிப் பண்டையோர் கதை கட்டுவாராயினர். நமது நாட்டில் சந்திரனை அம்புலி யென்றல் மரபு.

சந்திரன் நமது வெப்ப நிலையை உண்மையாக மாற்றுவதில்லை. நல்ல நிலவுள்ள இரவில் பனி அதிகமாகயிருப்பதற்குக் காரணம் மேகங்கள் இல்லாமையே. சந்திரனைச் சுற்றித் தோன்றுகின்ற ஒரு வளையத்தை மழை வட்டமென்பர். அது உண்மையில் சந்திரனைச் சூழ்ந்திருப்பதன்று. காற்று மண்டலத்திலுள்ள நீர்த் துளிகளின்மீது படும் மதி ஒளியே அவ்வாறு தோன்றும்.

சந்திரனும் சூரியனும் கடல் நீரைத் தம் திசையில் இழுப்பதால், கடல் நீரின் உயர்ச்சி பேரலைகளின் மூலமாகக் காட்டப்படுகிறது என்பது உண்மை. சந்திரனும் சூரியனும் ஒரே நேர்க்கோட்டி லிருக்கும்போது, ஒரே பக்கமாகக் கடல்நீரை அவை இழுப்பதால் உயர்ந்த அலைகள் உண்டாகின்றன. முதற்கால் அல்லது மூன்றாவது காலில் சந்திரனிருக்கும்போது சூரியனும் சந்திரனும்

கடல்நீரை வெவ்வேறு திசைகளில் இழுப்பதால் அலை கள் தாழ்கின்றன. சந்திரன் பூமிக்கு அருகிலிருக்கும் பொழுது அலைகள் உயர்ந்தும், தூரத்திலிருக்கும்போது அலைகள் குறைந்தும் காணப்படும். பூமி சுழல்வதால் அலைகள் ஒருபக்கமே நிலைவரமாக இல்லாமல் பரவு கின்றன. சில இடங்களில் கடல்கள் ஆழமாயும் சில இடங்களில் தரைஉயர்ந்து மிருப்பதால் அலைகள் ஒழுங் கானமுறையில் பரவுவதில்லை. சில இடங்களில் 100 அடி உயரங்கூட அலைகள் மேல்கிளம்புவதைப் பார்க்க லாம். பூமி தன்னைச் சுற்றும் வேகத்தை அலைகள் குறைப்பதாகத் தோன்றினும் அதற்கு மாறான பல காரணங்களால் அது பாதிக்கப்படுவதில்லை.

மீனங்கள்

சூரியனது வட்ட வழியிலுள்ள மீனத் தொகுப்புகளும் துருவனும் வேறு சில மீனங்களும் பண்டை நாகரிக மக்களுக்கு நன்கு தெரிந்தவை. அவற்றுட் பலவற்றிற்குக்கிழ்ப் பிராணிகளின் பெயர்கள் இடப்பட்டுள்ளன. ஆனாலும், அவைகள் அப்பிராணிகளைப் போன்றிருப்பனவாகக் கூற இடமில்லை. ஏதோ ஒரு வகையான ஒற்றுமை பற்றி அப்பெயர்கள் இடப்பட்டிருக்கின்றன. சிலவற்றிற்குப் புராணக் கதைகள் சம்பந்தமான பெயர்கள் இடப்பெற்றுள்ளன. மேலை நாட்டில் கிரேக்கரது கதைகளை யொட்டிப் பெரும்பாலும் பெயர்கள் அமைந்துள்ளன. கோள்கள் (Planet) முதலியனவும் நட்சத்திரங்கள் போலத் தோன்றினும் அவை உண்மை மீனங்களல்ல வென்றறிக. நிலைத்த மீனங்கள் என்பன இயங்கினும் அவற்றின் இடமாற்றம் ஒரு மனிதன் வாழ்நாளில் அதிகமாகக் காணப்படாமையால், அவற்றை அவ்வாறு கூறுதல் ஒருவாறு பொருந்துவதே. கோள்கள் அலையும் நட்சத்திரங்களென்று மேலை நாட்டினராற் பேசப்பட்டன.

வானிற் கற்பிக்கப்பட்ட சூரிய வழியிற் பன்னிரண்டு மீனத் தொகுப்புக்கள் காணப்படுவதால், அவை பன்னிரண்டு மாதத்திற்குரியன வென்றும், பன்னிரண்டுஞ் சேர்ந்து ஒரே மண்டலம் அல்லது இராசி மண்டலமாமென்றும், அவற்றுட் காணப்படும் இருபத்தேழு மீனங்களின் பக்கமாகச் சந்திரன் ஒரு மாதத்துட்

சென்று மீள்வதால், சந்திரனுக்கு அவைகள் மனை வியரென்றும் முன்னோர் கருதினர். இராசி மண்டலத்தை முதன்முதற்றெரிந்து வகுத்தவர்கள் மெசப்பட்டோமியாவிலிருந்த மக்கள் என்றும், அவற்றிற் கூறப்படும் பிராணிகள் எல்லாம் விவிலியநூலில் (பைபிலில்) கூறப்படுவனவென்றும், புலி எந்த மீனத்தின் பெயராகவும் அமையாமையால், அது இந்தியாவில் ஆதியில் ஏற்பட்டிலதென்றும், எகிப்திலுள்ள முதலை, நீர்க்குதிரை முதலியன பெயராக அமையாமையின், எகிப்தியர் அதைமுதலில் அறிந்திலரென்றும் மேற்றிசையறிஞர்கள் எண்ணுகின்றார்கள். ஹோமர் கூறுங்கிரேக்கக் கதைகள் நடைபெறு முன்னமே இராசிமண்டலம் ஏற்பட்டதென்ப. சிலர் அதைப் பாபிலோனியர் 28,000 வருடங்களுக்கு முன்னமே கண்டனரென்பர். அஃதெவ்வாறாயினும் தொல்காப்பியர் காலத்திலேயே இராசிமண்டலத்தைத் தமிழர் அறிந்திருந்தனரென்பதும், இந்திய நாட்டினர் சந்திரன் செல்லும் வழியிலுள்ள மீனங்களை முதன்முதல் அறிந்தனரென்பதும் தெரிகிறது. கீழ்த்திசையிலிருந்து கி. மு. 3,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னே மேற்கே போந்த ஒரு மக்களினத்தாரிடமிருந்து மீனங்களைப்பற்றிக் கிரேக்கர், அரபியர் முதலிய மேலை நாட்டினர் அறிந்தாரென்பது ஓர் அமெரிக்க வானநூற் புலவரது கருத்து. கிரேக்க நாட்டில் இரண்டாயிர ஆண்டுகளுக்கு முன்னேயே வானத்தின் மீனங்கள் பலவற்றையும் ஆராய்ந்த ஹிப்பார்க்கஸ் (Hipparchus) என்ற புலவர் 1080 பிரகாசமான நட்சத்திரங்களுக்கு ஒருவரிசைக்கணக்கு தயாரித்துள்ளார்.

டாலமி யென்பார் அவ்வரிசையை 48 தொகுப்புக்களாகப் பகுத்தனர். இப்போது இலட்சக்கணக்கான நட்சத்திரங்களும் பல்வேறுதொகுப்புக்களும்பதிவுசெய்யப்பட்டுள்ளன. பண்டை மக்களுள், கிரேக்கருக்குப்பின் அரபியர் பலவற்றைக்கண்டு அவற்றிற்குத் தனிப்பெயர்களும் தொகுப்புப் பெயர்களும் கொடுத்திருக்கிறார்கள். இந்தியர் சோதிட நூலுக்குப் பயன்படாத மீனங்களை மிகுதியாகக் கருதவில்லை.வழக்கமாக ஒவ்வொரு நாளுக்கு ஒவ்வொரு நட்சத்திரமாகப் பகுத்துணர்த்தப்படும் 27 நட்சத்திரங்களும் அவற்றின் சார்பான 27 யோகமீனங்களும், துருவன் முதலிய சிலவும் சோதிடர்கள் அறிந்தவை.மேலை நாட்டினர் இராசிமண்டலத்திற்கு விலங்குக்கூடம் (Zodiac) என்ற பெயர் கொடுத்தனர். சூரியன் சுற்றுவழிக்கருகே அது இப்போது கருதப்பட்டாலும் சீனர் முதலியோர் சந்திரனது வழியாகவே அதனைக் கருதி, சந்திரன் ஒவ்வொரு நாளுந் தங்குவதாகக் கருதப்பட்ட மீனத்திற்கு ‘ விடுதி ’ என்று பெயரிட்டனர். ஜப்பானியர், எலி, புலி, குக்குடசர்ப்பம், குதிரை, குரங்கு நாய், மாடு, குழிமுயல், பாம்பு, ஆடு, கோழி, காட்டுப்பன்றி என்ற பெயர்களைப் பன்னிரண்டு இராசிக்கும் இட்டுள்ளார்கள்.

ஒவ்வொரு இராசியிலுமுள்ள மீனங்கள் ஒருபுறமிருப்ப, இராசியானது சூரியனது பன்னிரண்டு வீடுகளாகவும் ஒவ்வொரு வீடும் 30° வரை அளவுள்ளதாகவும் பகுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. சூரியன் வசந்தகாலச் சமநிலைக்கு (Vernal Equinox) வரும்போது அதற்கு நேராக வான் வழியில் மேடமென்ற

இராசிப் பகுதி காணப்படும். அதனல் சித்திரை மாதத்தை மேடமாத மென்பர். இது மலையாளத் திற் பெரு வழக்காக வழங்குகிறது. அப்போது பூமி, துலா.ராசியிற் சித்திரை நட்சத்திரத்துக்கருகிற் காணப்படும். அது பற்றியும், சந்திரனுக்குரிய பௌர் ணிமை சித்திரை நட்சத்திரத்தை யடுத்துச் சித்திரை மாதத்தில் ஏற்படுவது பற்றியும், அம்மாதத்திற் குச் சித்திரை யென்ற பெயர் ஏற்பட்டதென்ப. சம நிலைமுன் பெயர்ச்சி ஏற்பட்டு சூரியன் ஆண்டுத்தொடக் கத்தில் கும்பராசிக்கு நேரே காணப்படுதல் இன்னும் இரண்டாயிரம் ஆண்டிற்குள் ஏற்படலாம். இப்போது மேடத்திற்குச் சூரியன்வந்து 2000 ஆண்டுகள் கழிந்து விட்டனவென்றும், சூரியன் சமன் கோட்டிற்கு (Equator) நேராக வரும்போது அது மீன ராசிக்கு நேரேதான் காணப்படுகிறதென்றும்,பண்டை வழக்கம் பற்றிச் சித்திரை முதல் ஆண்டு கணிக்கப்பட்டு வருகிற தென்றும் அறிஞர்கள் கூறுகிறுர்கள். மேடத்துக்கு முந் திய இரண்டாயிர வருடகாலத்தில் இடபத்தில் சூரியன் வசந்த சமநிலையின்போது (Vernal Equinox) தங் கியதாகத் தோன்றிய காலத்தில் சினர்கள் இடபத்திற் பிரதான மீனம் சௌபாக்கியமும், (Aldebaran) அதற்கு நேராக விருச்சிகத்தில், வரியான் (Antares) என்ற பெரு மீனமும், வடக்கே சிம்மராசியிற் கண் டம் (Regulus) என்னுஞ் சிறந்த மீனமும், தெற்கே கும்பத்தில் மீன்வாய் (Fomalhaut) என்பதும் இருந்தனவாகக் கண்டு, இராசிச் சக்கரத்திற்கு நான்கு பக்கமும் நான்கு காவல் மீனங்களாமெனப்

பாராட்டினரென்று தெரிகிறது. சமநிலைகள், கோடை நிலை, மாரி நிலை என்பனவற்றிற்கு நேராக அவற்றை இப்போது வானிற் காணமுடியாது. ஏனெனில் சூரியன் இடபத்தைவிட்டு மீனத்துக்குச் சமநிலைக்காலத்தில் வருகிற இயைபு ஏற்பட்டுவிட்டது. இதற்குக் காரணம் துருவமுனைகள் மேற்கே பெயர்ந்துள்ளமையே (Westward precession of the Equinoxes) என்பது முன்னே கூறப்பட்டது. இராசிக்குரிய மண்டலத்தைச் சதுரமாக அமைப்பது சோதிடர் வழக்கம்.

இராசி வீடு	நட்சத்திரம்
மேடம்	அசுபதி
	பரணி
	கார்த்திகை முதற்கால்
இடபம்	கார்த்திகை முக்கால்
	உரோகிணி
	மிருகசீரிடம் முன்னரை
மிதுனம்	மிருகசீரிடம் பின்னரை
	திருவாதிரை
	புனர்பூசம் முன் முக்கால்
கடகம்	புனர்பூசம் பிற்கால்
	பூசம்
	ஆயிலியம்
சிங்கம்	மகம்
	பூரம்
	உத்திரம் முதற்கால்

இராசி வீடு	நட்சத்திரம்
கன்னி	உத்திரம் முக்கால்
	அத்தம்
	சித்திரை முன்னரை
துலாம்	சித்திரை பின்னரை
	சுவாதி
	விசாகம் முக்கால்
விருச்சிகம்	விசாகம் கால்
	அனுடம்
	கேட்டை
தனுசு	மூலம்
	பூராடம்
	உத்திராடம் கால்
மகரம்	உத்திராடம் முக்கால்
	திருவோணம்
	அவிட்டம் அரை
கும்பம்	அவிட்டம் பின்னரை
	சதயம்
	பூரட்டாதி முக்கால்
மீனம்	பூரட்டாதி கால்
	உத்திரட்டாதி
	ரேவதி

21-வது நட்சத்திரத்திற்கும் 22-வது நட்சத்திரத்திற்கு மிடையே அபிசித்து என்றுமொரு மீனம் இவற்றோடு சேர்க்கப்பட்டிருந்ததென்று இந்திய நூலார் கூறுகின்றனர். ஒவ்வொரு நட்சத்திரத்திற்கும் அணித்தாக யோக நட்சத்திர மொன்றிருப்பதினால் அவை 27-ம்

சேர்ந்து 12 இராசி மண்டலங்களிலும் 54 முக்கிய நட்சத்திரங்களிருப்பதாகக் கருதலாம். பூமியின் சமன் கோட்டிற்கு நேரான வான்சமன் கோட்டிற்கு வடபக்கம் ஆறு வீடும், தென்பக்கம் ஆறு வீடும் இருப்பன. வடமுனைக்கு நேராகத் துருவன் என்னும் நட்சத்திரமிருக்கிறது. அதனைச் சுற்றி ஓடும் தொகுப்பே எழு முனிவர் கணம் எனப்படும். இராசி வீடுகளிலுள்ள மீனங்களையும் அவற்றிற்கு அருகிலிருப்பவைகளையும் ஆய்வோம்.

மேடராசி (Constellation of Aries)

இந்த ராசியில் ஆட்டின் தலையாக அசுபதி குறிக்கப்பட்டிருக்கிறது. அது மூன்று மீனங்களின் தொகுதி ஆகும். அது குதிரைத் தலைபோல் இருப்பதென்று கருதி, குதிரைத் தலைவன் (அசுபதி) என்ற பெயர் அதற்கமைந்துள்ளது. அம்மூன்றும் ஒரு முக்கோணம் போன்றிருப்பது. அம்முக்கோணத்தின் கீழ்முனையிலுள்ள நட்சத்திரத்தை விட்கம்ப மென்னும் யோக மீனமென்பர். ஆதலால் மற்ற இரண்டையுமே அசுபதி என்று கூறுவதுமுண்டு. அதற்குக் கிழக்காகக் கீழ் ஒரு புள்ளியும் மேல் இரண்டு புள்ளியுமாக அடுப்புபோன் றிருக்கின்ற மூன்று நட்சத்திரங்கள் பரணி எனப்படும். அதன் யோக நட்சத்திரம், அதற்கு வடகிழக்கில் பிரீதி யென்ற பெயருடன் விளங்குவது. அதனை மேலை நாட்டினர் ஆல்கால் (Algol) என்பர். அதற்கு வடகிழக்கில் மகேந்திரம் (Perseus) என்ற மீனத் தொகுப்பு காணப்படும். இத்தொகுப்பில் பெயர்

பெற்ற இரண்டு மீனக் கொத்துகள் காணப்படும். அத் தொகுப்பில் தெளிவான மீனங்கள் 12 உள்ளன. இவற் றினூடு வானத்தில் நெடுந்தூரத்தில், நட்சத்திர உலகங் கள் தாக்கிப் புதிதாக உண்டாகிய தற்போதைய மீனம் (Temporary) ஒன்று 1901ல் காணப்பட்டது. அதன் ஒளி மூன்று நாளில்25,000 மடங்கு மிகுதிப்பட்டுப் பின் னர் அது குறைந்தது. இத்தொகுப்பைக் கிரேக்கர்கள் ஈட்டியை வைத்துக்கொண்டு கையை உயர்த்தி நிற்கிற வீரன் வடிவமாகச் சித்திர மெழுதிக் காட்டி யிருக்கின் றூர்கள். இச்சித்திரத்தில் ஒருகையில் ஒரு தலையொன்று வைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. அத்தலையைப் பேய்த் தலை யென்று கூறுவர். அத்தலைதான் பிரீதியென்ற மீனம். பெர்சியஸ் என்பவன் கிரேக்கப் பெருந் தெய்வமாகிய (Jupiter) வியாழனுடைய குமாரன். மெடுசா (Medusa) என்ற அழகிய பெண் பொறாமைகொண்ட தற்காக அழகற்ற பெண்ணாக மாற்றப்பட்டாள். தன் னைப் பார்த்தவர்கள் கல்லாய் விடுவார்களென்று அவ ளொரு சாபம் இட்டாள். அவளின் தலையின் சுருட்டை மயிர்களெல்லாம் பாம்புகளாய்விட்டன. அவளைக் கொன்று விடும்படி பெர்சியசுக்கு வியாழன் கட்டளை பிறந்தது. எப்படியெல்லாமோ முயற்சி செய்து அவன் அவள் தலையை வெட்டிக் கொண்டு வந்துவிட்டான். இதுவே அப்படத்தின் கதை.

மேடவீடு நவம்பர் மாதத்தில் கிழக்கு வானத்தில் மாலையில் புலனாகும். அசுபதி நட்சத்திரம் நவம்பர் 23-ம்தேதி இரவு 10 மணிக்கு வான் ரேகைக்கு நேரே வரும்.பெர்சியஸ் தொகுப்பை அக்டோபர் மாதம் நடுவில்

கீழ்த்திசைக்கு வடக்கே 55 வரை (55°) யளவு தூரத்தில் சூரியன் மறையும்போது பார்க்கலாம்.

இடபராசி

இடபராசியே சூரியனது முதல்வீடாக நெடுநாட்களுக்குமுன் கருதப்பட்டதென்பது யூதர்களுடைய சோதிடப் புத்தகங்களில் காளையை ராசியின் முதல் வீடாகச் சொல்லியிருப்பதினின்று தெரியவருகிறது. சீனர்கள் பாரசீகர்கள் ஆதிகிரேக்கர்கள் எல்லாரும் அவ்வாறே கொண்டனர். பண்டைக் காலத்தில்சமன் கோட்டிற்கு எதிராக இடபராசியே ஆண்டுத் தொடக்கத்திலிருந்திருப்பதாகத் தெரிகிறது. இடபராசியில் 26 நட்சத்திரங்கள் இருக்கின்றன. அவற்றுள் ஒன்றுதான் முதல் தரமான ஒளியுடையது. அது உரோகணியின் யோக நட்சத்திரமாகக் கூறப்படும் சௌபாக்கியம் (Aldebaran) என்பர். அதில் காணப்படும் இரண்டு நட்சத்திரத் தொகுப்புக்களுள் கார்த்திகை (Pleiades) ஒன்று, உரோகிணி (Hyades) ஒன்று. கார்த்திகை ஆறு மீனங்களின் தொகுப்பு. சிலர் ஏழு மீனங்கள் அதிலிருப்பதாகவும் கூறுகின்றனர். கார்த்திகைப் பெண்கள் அறுவர் என்பது கந்தபுராணத்திற் கூறப்பட்டது. அவ்வாறுபெண்களும் அறுமுகக் கடவுளுக்குப் பாலூட்டி வளர்த்ததாகக் கந்தபுராணங் கூறும். இந்த ஆறு நட்சத்திரங்களுள் ஒளியுடையதாகிய ஒன்று ஆயுஷ்மான் (Alcyone) என்று சொல்லப்படும். அதுவே அதன் யோகநட்சத்திரமாகும். உரோகிணி யென்பது இரண்டு கொம்புகள் சேர்ந்து

ஒரு கோணம் உண்டாவது போலத் தோன்றும். ஒரு கொம்பிலுள்ள ஐந்து நட்சத்திரங்களே உரோகிணியாகும் என்பாருமுளர். அக்கொம்பிற்கு எதிர்ப்பக்கக் கொம்பில் நடுவிலிருக்கும் மீனமே சௌபாக்கியம் எனப்படும். அது பார்வைக்குச் செவ்வாய் போல் இருக்கும். ஆனால் சௌபாக்கியம் சூரியனைப்பார்க்கினும் 40 மடங்கு பெரியதாயுள்ளது. ஒளியில் 90 பங்கு பெரியது. அது சிவப்பாயிருப்பதினால் செவ்வாய் போலத் தோன்றினும் அதிலிருந்து ஒளிபூமிக்கு வருவதற்கு 57 ஆண்டுகள் செல்லும். கொம்புபோலத் தோன்றும் இருபகுதிகளும் ஒன்றையொன்று குறுக்கிட்டுக்கீழே செல்லுவதாகக் காணப்படும். கீழ்ப்பகுதியில் ஒவ்வொன்றிலும் இரண்டு நட்சத்திரங்கள் விளங்குகின்றன.

உரோகிணிக்குக் கிழக்கே மிருகசீரிட மென்பது மேல் நாட்டினர் ஓரியன் (Orion) என்னும் வேடனாகக் கூறும் ஒரு பெரிய மீனத்தொகுப்பின் தலையிலுள்ள இரண்டு கொம்பினுள், ஒன்றிலுள்ள மூன்று நட்சத்திரங்களின் தொகுதியாகக் குறிக்கப்படும். மற்றக் கொம்பிலும் மூன்று நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. ஓரியன் என்னும் நட்சத்திரக் கூட்டத்தை ஒரு முக்கியமான தொகுப்பாகக் கருதப்படவேண்டும். அக்கொம்புகளுக்குக்கீழ் ஓரியனது வலது தோளில் தோன்றும் சிவந்த நட்சத்திரம் சோபனமாகும் (Betelgeuse). அதனை அதிகண்டம் என்று கூறுவாருமுளர். அதைப் பார்க்கினும் பத்து மடங்கு ஒளியுடையதாய் ஓரியன் என்பதின் இடது காலடியில் உள்ள ரீகல் (Rigel) என்பதை அதி

கண்டமென்று சொல்லுதல் பொருந்தும். ரீகல் என்னும் நட்சத்திரம் நெடுந்தூரத்திலுள்ளதனுல் அதன் ஒளியின் சிறப்புத் தெரியவில்லை. அதிலிருந்து ஒளி பூமிக்கு வருவதற்கு 500 ஆண்டுகள் செல்லும். ஓரியன் என்னும் வேடன் கார்த்திகை மாதராகிய எழுவரைப் பின் தொடர்ந்தான் எனவும் அவர்கள் கூசிப்போய் ஓடிய காலத்துச் சந்திரனின் தெய்வமாகிய டியானு (Diana) என்பவளின் உதவிகொண்டு எழு வெண்புரு வாக மாறி ஆகாயத்தில் பறந்து அங்கே தங்கினரெனவும் கிரேக்கர் கதை கூறுவர். கதையில் எழுபேர் சொல்லப்பட்டிருந்தாலும் ஆறு நட்சத்திரங்களே கார்த்திகைத் தொகுதியில் உள்ளன. ஓரியன் தொகுப்பில் குறுக்காக ஒரு வரியில் மூன்று ஒளியுள்ள நட்சத்திரங்கள் ஒன்று சேர்ந்தாற்போ லிருக்கின்றன. அவற்றை ஓரியனது இடுப்புக்கட்டு (Belt) என்று மேல் நாட்டினர் கூறுவர். அதற்குப் புறத்தே வானில் நெடுந்தூரத்தில் ஒரு முகிற்படலம் நுட்பமாகத் தோன்றும். அதிலிருந்து ஒளி பூமிக்கு வருவதற்கு 900 ஆண்டுகள் செல்லுமென்ப; அதன் குறுக்களவு 10 ஒளியாண்டு தூரம் இருக்குமென்ப. கார்த்திகைக்குப் புறத்தே நெடுந்தூரத்தில் தோன்றும் முகிற்படலமும் உண்டு. அதிலிருந்து ஒளி வருவதற்கு 220 ஆண்டுகள் செல்லும். அப்படலத்தின் குறுக்களவு 38 ஒளி ஆண்டுகள் ஆகும். இம்முகிற்படலங்கள் பால்வீதி மண்டலத்திற் கருகே காணப்படுவன.

ஓரியனது இடது தோளில் தோன்றும் பெலாட்டிரிக்ஸ் (Bellatrix) என்னும் மீனத்தையே திருவா

திரை யென்பர். அதற்கு மேற்கே உள்ள ஐந்து நட்சத்திரத் தொகுதி சிங்கத்தோல் என்று மேல்நாட்டு வானநூலிற் பெயரிடப்பட்டது. அது ஓரியன் என்னும் வேடன் இடது கையில் வைத்திருப்பது போலத் தோன்றும்.

இடபராசி கிழக்கு வானத்தில் டிசம்பர் முதல்வாரத்தில் மாலையில் தோன்றும். டிசம்பர் முடிவில் சௌபாக்கியம் என்னும் நட்சத்திரம் இரவு 10 மணிக்கு வான்சமன் கோட்டுக்கு 16 வரை வடக்கே வான்ரேகையைக் கடப்பது தெரியும். ஓரியன் என்னும் தொகுப்பு பாதி இடபத்திலும் பாதி மிதுனத்திலும் இருப்பதாகத் தோன்றும். ஓரியன் டிசம்பர் மாதப் பின் பகுதியில் மாலையில் கிழக்கே உதிப்பது தெரியும். அது ஜனவரியில் வான் ரேகைக்கு அருகேவரும்.

இடபத்திற்கும் ஓரியனுக்கும் வடக்கே பால் வீதி மண்டலத்தில் 11 நட்சத்திரங்களின் தொகுப்பு ஒன்றுளது. அதற்கு வண்டிக்காரன் (Auriga) என்று பெயர். அத்தொகுப்பு ஓர் இடையன்தோளில் ஒருவெள்ளாட்டையும் இடதுகையில் இரண்டு வெள்ளாட்டுக் குட்டிகளையும் வைத்திருப்பது போலப்படத்தில் காணப்படும். அத்தொகுப்பை வண்டிக்காரன் என்று சொல்லுதற்குக் காரணம் அதற்கு வடக்கே சமீபத்தில் பெருங்கரடி அல்லது எழுமுனிவர் என்றமீனத்தொகுப்பு இருப்பதுபற்றியென்பர். எழு முனிவர் கூட்டத்திற்கு வண்டியென்ற பெயர் கூறப்படுகிறது. அவ்வண்டியைத் துருவனைச் சுற்றி ஓட்டுவதாக இத்தொகுப்பு கற்பனை செய்யப்பட்டிருக்கிறது. இத்தொகுப்பு ஒரு ஐங்கோண வடி

வம் போலத்தோன்றும். எட்டு நட்சத்திரங்கள் அவ்வைங் கோணத்திலுள்ளன. அதற்குப் பக்கத்திலுள்ள மூன்று சிறு நட்சத்திரங்கள் ஒரு முக்கோணம் போலக் காணப்படும். அவற்றில் இரண்டையே வெள்ளாட்டுக் குட்டி யென்பர். ஐங்கோணத்தின் ஒரு பக்கத்தின் நடுவே சிறந்து விளங்கும் ஒருமஞ்சள் மீனம் உண்டு. அதை பிரம இருதயம் (Capella) என்பர். அது சமன் கோட்டுக்கு 40 வரைக்கு வடக்கே சிறந்து விளங்கும் முதல்தரமான நட்சத்திரங்களில் ஒன்று. அக்கினி நட்சத்திரமும் வேகாவென்ற நட்சத்திரமுமே இதனைவிடப் பிரகாசமுடையன. பிரம இருதயம் ஓரியனுக்கும் துருவனுக்கும் நடுவே பால்வீதி மண்டலத்திலிருப்பது. வண்டிக்காரன் என்ற மீனத் தொகுப்பைப் பிரமாவென்றுஞ் சொல்லலாம். பிரமா சிவபிரானுக்குத் தேரோட்டியதாகப் புராணங்கள் கூறும். பிரம இருதயம் என்ற மீனத்திற்கு எகிப்தியர் கோயில்கள் கட்டினார்கள். அதனை ஆங்கிலக் கவிகள் இடையன் மீனம் (The Shepherd's Star) என்பர். அது நமது சூரியனைப்போல 200 பங்கு ஒளியுடையது. அதிலிருந்து ஒளி பூமிக்குவருவதற்கு 49 ஆண்டுகள் செல்லும். ஆனால் அதன் வெப்பம் சூரியனின் வெப்பத்தினளவேயாகும். அது 6000 வரை சூடுள்ளது. நவம்பர் மாதம் பிற்பகுதியில் மாலையில் வடகிழக்கில் அது உதயமாகும்.

பிரம இருதயத்திற்கும் துருவனிற்கும் வானில் இடையிலுள்ள பகுதியில் சிறந்த ஒளியுடைய நட்சத்

திரம் ஒன்றுமில்லாவிட்டாலும் அப்பகுதியை மேல் நாட்டு வானநூலார் ஒட்டகைச் சிவிங்கி (Giraffe) என்று கூறுவர்.

வண்டிக்காரன் என்பதற்கு முன்பாக வடக்கே துருவனைச் சுற்றிச் செல்லும் எழு முனிவர் தொகுப்பைப் பற்றி முன்னமே கூறப்பட் டிருக்கிறது. அதில் குறுக்காக ஒருபகுதியும், நேராக ஒருபகுதியும் உண்டு. குறுக்காக உள்ளபகுதி கரண்டிவாய்போலவும், நேராக உள்ளபகுதிகரண்டிக்காம்புபோலவும்இருக்கும். அது துருவனை நாலு பக்கத்திலும் சுற்றி வருவதைச் சமன்கோட்டிற்கு வடக்கே 49-வது வரைக்கப் பால் நன்குகப் பார்க்கலாம். (Arctos - கரடி) இந்த மீனத் தொகுப்புக்குக் கரடி என்ற பெயர் இருப்பதினுலே இதற்கு நேராயுள்ள பூமியின் வட குளிர்நாடு (Arctic zone) கரடி நிலம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதற்கு எதிர்ப்பக்கத்திலுள்ள தென் துருவப் பகுதி இதற்கு எதிர்ப்பாயிருப்பதினுல் (Antarctic Zone) கரடி நிலை எதிர்ப்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பெருங் கரடி யென்னும் மீனத் தொகுப்பு துருவனை 24 மணிக்கு ஒரு முறை சுற்றி வருவதாகத் தோன்றும். துருவனுக்குத் தெற்கே இருக்கும் பொழுது அதன் இயற்கையான அமைப்போடு இருக்கும். ஆறு மணி நேரங் கழித்துக் கீழ்த்திசையில் அது வரும்போது அதன் வாய்ப்பகுதி நேராகவும் காம்புப் பகுதி குறுக்காகவுமிருப்பதாகத் தெரியும். 12மணி நேரங் கழித்து அது துருவனுக்கு மேலே தலைகிழா யிருப்பதாகத் தெரியும். பின் ஆறுமணி நேரங் கழித்து மேல்

பக்கத்தில் வாய்ப் பக்கம் மேலாகவும், காம்புப் பக்கம் கீழே குறுக்காகவும் தெரியும். டிசம்பரில் துருவனுக்கு நேர்கீழாகவும், பிப்ரவரியில் அதற்குக்கீழ் பக்கத்திலும், மே மாதத்தில் துருவனுக்கு மேலாகவும், ஆகஸ்டில் அதற்கு மேற் றிசையிலும் நன்றாய்க் காணப்படும். இத்தொகுப்பின் நீளப் பகுதியின் நடுவில் உள்ள நட்சத்திரம் வசிஷ்டர் (Mizar) என்று கூறப்படும். அதற்குப் பக்கத்தில் வெளிப்புறமாக ஒரு சிறு மீனம் தோன்றும். அதற்கு அருந்ததி (Alcor) என்று பெயர். அருந்ததி நட்சத்திரம் பார்க்கக் கூடுமானால் கண் தெளிவாக இருப்பதற்கு அது ஒரு சோதனையாகும். எழுமுனிவர் கூட்டம் 27 நட்சத்திரத்தில் ஒவ்வொன்றையுங் கடப்பதற்கு நூறாண்டுகள் செல்லுமென்றும் வடகிழக்கிலிருந்து அதன் சுற்றைக் கணக்கிட வேண்டுமென்றும் இந்திய நூலார் கூறுவர். இத்தொகுப்பைக் கரடி யென்று பேசுகின்றவர்கள் நீளப் பகுதியை அதன் உடம்பாகவும் குறுகிய பகுதியை அதன் வாலாகவுங் கூறுவர். உடம்பின் தலையில் கீழ்க் கடைசியில் இருக்கிற நட்சத்திரம் மரீசி யெனப் படும். இரண்டாவது நட்சத்திரமே வசிஷ்டர். அதற்கடுத்தது அங்கிரன். அதற்குப்பின் அத்திரி, புலத்தியர் என்ற பெயருடைய நட்சத்திரங்களுள்ளன. குறுகிய பகுதியிலுள்ள இரண்டு நட்சத்திரங்கள் புலகன், கிரது எனப் பெயருடையன. வசிஷ்டனும் அருந்ததியும் சமீபத்திலிருப்பதாகத் தெரிந்தாலும் அவ்விரண்டிற்குமுள்ள தூரம் சூரியனிலிருந்து பூமிக்கிருக்கும் தூரத்தைப் போல 15,000 மடங்குபெரியது. தொலைநோக்கியினூடு

பார்க்கும் பொழுது இந்த இருநட்சத்திரங்களும் ஆறு தனி நட்சத்திரங்களாகப் பிரிந்து தோன்றும். அவற்றின் ஒளி பூமிக்கு வருவதற்கு 75 ஆண்டுகள் செல்லும். இத்தொகுப்பின் காம்புப்பகுதிக்கு நேராக ஒரு கோடு இழுத்தால் அது துருவனூடு செல்லும். அதனால் குறுகியபகுதியிலுள்ள இரண்டு நட்சத்திரங்களுக்குச் சுட்டிக் காட்டிகள் (Pointers) என்ற பெயர் உண்டு.

சிறுகரடி

முனைமீனமாகிய துருவத்திற்குக் கீழே பெருங்கரடி இருக்கும் பொழுது அதற்கு மேற்குப் பக்கமாக சிறுகரடி என்ற எழுமீன்கூட்டம் காணப்படும். நவம்பர் மாலையில் முனைமீனத்திற்கு மேற்கிலும் பிப்ரவரியில் அதற்குத் தெற்கிலும் மேமாதம் அதற்குக் கிழக்கிலும் ஜுலை மாதம் அதற்கு வடக்கேயும் காணப்படும். சிறுகரடியின் வாய்ப்பக்கம் நான்குநட்சத்திரங்கள்உள்ளன. அதன்காம்பில் மூன்று நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. அந்தக்காம்பின் முடிவில் இருக்கும் நட்சத்திரமே முனைமீனம் (Polaris). பெருங்கரடி, சிறுகரடி என்ற இரண்டு தொகுப்புக்களும் ஒவ்வொரு இரவிலும் துருவனுக்கு அருகே காணப்படும்.

சிறு கரடிக்கு வடக்கே குக்குட சர்ப்பம் (The Dragon) என்ற மீனத் தொகுதி காணப்படும். அதில் 16 நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. அது நட்சத்திரக்காவலாக அங்கேவைக்கப்பட்டதாக ஒரு கிரேக்கக் கதையுண்டு. இந்தப்பாம்பைப் பயில்வான் ஹெர்க்குலிஸ் என்னும் வீரன் கொன்று விட்டதினால்

அப்பெயருடையதொகுப்பின் காலில் இது இருப்பதாகத் தோன்றும். இப்பாம்பின் தலை அதற்கு வடக்கேயுள்ள வேகா என்னும் நட்சத்திரத்திற்குப் பக்கத்திலுள்ளது. அதன் உடம்பு முதலில் முனை மீனத்தை நோக்கித் தெற்கே சென்று, பிற்பாடு வளைந்து வடக்கே போய் இருகரடிக் கூட்டத்திற்கு நடுவிலே சென்று, பெருங் கரடியின் காம்பிற்கருகே முடிவுறும். இருகர டிக்கும் நடுவே இதிலுள்ள துருவன் என்னும் நட்சத்திரமே மிகவும் பிரகாசமானது. அது 14,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னே வேகாவென்பதற் கருகே இருந்தது. சுமார் 4000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னே அது தான் பூமியின்வடமுனைக்குநேராகஇருந்ததுருவனாகும். பின், முனைப்பெயர்ச்சியினால் இப்போதுள்ளமுனை மீனத் திற்குநேராக பூமியின் வடமுனைவந்ததாகத் தெரிகிறது. இந்நட்சத்திரத்திற்காக எகிப்து தேசத்தில் கி.மு. 2000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னே ஒரு கோயில் கட்டப்பட்டி ருக்கிறது. துருவனின் ஒளி அக்கோயிலிலுள்ள நடுமத்தி வழியில் அப்போது விழுந்து கொண்டிருந்ததாம்.

முன்னே சொன்ன வண்டிக்காரனென்னும் நட் சத்திரத்திற்கும் முனைமீனத்திற்கும் இடையிலுள்ள பாகம் (Lynx) கூர் நோக்கி என்று அழைக்கப்படும். அதில் சிறந்த நட்சத்திரங்கள் யாவுமில்லை.

மிதுனம்

இந்த ராசிக்கும் இடப ராசிக்கு நடுவேயும் வடக் கேயும் ஓரியன் என்ற மீனத்தொகுப்பு இருப்பதாலும் அதிலே மிருகசீரிடம், திருவாதிரை இரண்டுமிருப்பதா

னும் இந்த ராசியின் பகுதியாகவே ஓரியனைக் கருதுதல் வேண்டும். இதில் புனர்பூச நட்சத்திரமே (Castor) முற்பட்டது. அதன்யோக நட்சத்திரமாகிய சுகர்மன் (Pollux) என்னும் நட்சத்திரம்பிற்பட்டதாய் அதனோடு சேர்ந்துள்ள இரட்டை நட்சத்திரமெனப்படும். இரண்டு நட்சத்திரங்களும் உடன்பிறந்த சகோதரர்களாகக் கருதப்படும். புனர்பூசமென்ற நட்சத்திரம் இறந்த அண்ணனாகவும் சுகர்மன் இறவாதிருந்த தம்பியாகவும், அண்ணன் இறந்த உடனே தம்பியும் இறப்பதாகத் தகப்பனாகிய வியாழ பகவானிடம் சொன்னதாகவும் இருவரையும் வானில் அவர் அழியாதபடி வைத்துவிட்டதாகவும் கதை கேட்கப்படுகிறது. உரோமர்கள் சண்டையில் இந்த இரண்டு நட்சத்திர வீரர்களையும் வெற்றி கொடுக்குந் தெய்வங்களாகக் கருதி வழிபட்டனர். இவைகள் இடபராசிக்கும் சூரியனுக்கும் வடகிழக்கில் ஜனவரியில் காணப்படும். பிப்ரவரி நடுவில் சமன் கோட்டிற்குச் சுமார் 30 வரை வடக்கே வான் ரேகையைக் கடப்பதாகத் தெரியும். புனர்பூசம் வெண்மையாயும் சுகர்மன் மஞ்சளாயுமிருக்கும். இப்போது சுகர்மனே மிக்க ஒளியுடையது. தொலை நோக்கி வாயிலாகப் புனர்பூசத்தைப் பார்த்தால் அது இரண்டு மீனங்களாகப் பிரிந்து தோன்றும். ஒன்றையொன்று சுற்றுகின்ற ஆறு நட்சத்திரங்கள் இதிலிருப்பதாகவுங்கூறுகின்றனர். மிதுன ராசிக்கருகேதான் புளூட்டோ என்றும் புது உலகம் 1930-ல் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. சூரியனது கோடைநிலை (Summer solstice) தற்காலத்தில் இதற்கு நேரே இருப்பதாக வானநூலார் சொல்லு

கின்றூர்கள். இந்த ராசிக்குத் தென்கிழக்கில் ஓரியன் என்ற வேடனுக்குத் துணையாக அவன் காலடிக்குப் பின்னே சிறுநாய்த் தொகுப்பு என்ற மீனமும் அதற்குத் தென்கிழக்கில் சமன்கோட்டிற்கு 20 வரைக்குத் தெற்கே பெருநாய்த் தொகுப்பும் உள்ளன. இத் தொகுப்பின் வாயில் அக்கினி நட்சத்திரம் அல்லது நாய் மீனம் (Sirius, the Dog star) என்ற ஒளி மிக்க நட்சத்திரம் உள்ளது. அதைவிட ஒளிமிக்க நட்சத்திரங்கள் வானிலிருந்தாலும் அவை நெடுந்தூரத்திலிருப்பதால் இதன் ஒளிபோல அதிகமாக அவற்றின் ஒளி தெரிவதில்லை. இதிலிருந்து ஒளி வருவதற்கு 9 ஆண்டுகள்தான் செல்லும். இது இப்போது வெள்ளை மீனமாக இருக்கிறது. டாலமி முதலியோர்கள் அதனைச் செந்நிறமுள்ளதாய்க் கூறியிருப்பதால் இப்போது அதன் நிறம் மாறியிருக்கலாம். சூரியன் உதிக்கும் நேரத்தில் அக்கினி நட்சத்திரம் உதிக்குமானால் எகிப்திலுள்ள நீல நதியில் வெள்ளம் பொங்கி வருவதாக எகிப்தியர்கள் கண்டு, இதனை நீல நதியின் காவல் நாய் (Anubis, the watch dog of the Nile) என்று கூறினர். இதன் சூட்டளவு நூற்றுப்படி என்ற வெப்பமானியில் 10,000 வரை (10000° Centigrade) உள்ளதென்பர். சூரியனது வெப்பம் 6000 வரையே. ஆதலால் இதனைச் 'சோதிஸ்' என்று சிறப்பாக வழிபடுவாரும் உண்டு. தொலை நோக்கியில் இது இரட்டை நட்சத்திரமாகக் காணப்படுகிறது. அதற்குத் துணையாயுள்ள ஒரு சிறு நட்சத்திரம் ஒளியற்றதா யிருக்கிறது. ஆனால் அது மிகவும் கனத்தது. அந்த ஒளியற்ற மீனத்

தின் சரக்கு தண்ணீரைப்போல 50,000 மடங்கு கனமுள்ளது. அக்கினி நட்சத்திரமும் அதன் துணை நட்சத்திரமும் ஒன்றை யொன்று சுற்றுவதற்கு 50 ஆண்டு செல்லும். சிறுநாய் என்ற தொகுதி ஓரியனில் உள்ள சோபனம் (Betelgeuse) என்பதற்குக் கிழக்கிலுள்ளது. அக்கினி நட்சத்திரத்திற்கு நேரேவடகிழக்கிலுள்ளது. அதில் இரண்டு நட்சத்திரங்கள்தான் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன. அதன்முக்கிய நட்சத்திரம் மிருகவியாதம் (Procyon) எனப்படும். அது அக்கினி நட்சத்திரத்திற்குச் சற்று முன்னுக உதிக்கும். அது நீல நதியில் வெள்ளம் வருவதை முன்னுகக் காட்டும். அதனுல் அதை முன்னுய் என்று எகிப்தியர் கூறினர். அதற்கும் அக்கினி நட்சத்திரத்தைப் போலத் துணை நட்சத்திரம் உண்டு. இந்த இரண்டும் ஒன்றையொன்று சுற்றிவர 40 ஆண்டுகள் செல்லும்.முன்னுயிலிருந்து பூமிக்கு ஒளிவர 11 ஆண்டுகள் செல்லும். அக்கினி நட்சத்திரமும், இதுவும் உதிக்குங் காலத்தில் பூமியில் மிகுந்த சூடுள்ள காலம் ஏற்படும். முன்னுய் என்ற மீனம் சூரியனைவிட ஐந்து பங்கு ஒளியுடையது. சூட்டிலும் சூரியனைவிட அது அதிகம் சூடுடையது.

அக்கினி நட்சத்திரத்திற்கும் முன்னுய்க்கும் நடுவில் ஒற்றைக் கொம்பு (Unicorn) மிருகம் என்ற மீனத் தொகுப்பு உள்ளது. அதன்முகம் (Betelgeuse) என்பதற்கு நேராகவும் அதன் உடம்பு இருநாய் மீனங்களுக்கு நடுவிலுமுள்ளது. அது பால் வீதியில் மிகுதியும் புதைந்து கிடப்பது. அது ஓரியனைப் போய்க் குத்தப்

போவது போல் தோன்றும். அதில் சாதாரணமான நட்சத்திரம் சுமார் 15 உள்ளன.

பெருநாய்த் தொகுதிக்கு நேர் மேற்கே ஓரியனது காலடியில் முயல் (Lepus) என்ற மீனத்தொகுதி உள்ளது. அதை நாய்கள் தொடர்ந்து செல்லுவதாகத் தோன்றும். அது ஓரியனுக்குக் காலடியி லிருப்பதால் அரபியர்கள் அதனை அவனது நாற்காலி யென்றுங் கூறுவர். அதில் ஒன்பது நட்சத்திரங்கள் உள்ளன.

கடகராசி

இதில் ஒளிமிக்க நட்சத்திரங்கள் அதிகமாக இல்லை. அதில் ஒரு வெள்ளித்துண்டு போலத் தோன்றும் பகுதி மஞ்சம் அல்லது தொட்டில் (Manger) என்றும் தேன்கூடு (Beehive) என்றும் பேசப்படும். அதில் சிறு நட்சத்திரங்களின் திரள் இருப்பதாகத் தொலை நோக்கி மூலமாகக் காலிலியோ கண்டு சொல்லியிருக்கிறார். இந்தத் தொட்டிலுக்குக் கீழ்ப்புறமுள்ள மூன்று நட்சத்திரம் பூசமெனப்படும். அதற்குப் பின்னுகைப் பூசத்திற்குத்துணையாய் உள்ள மூன்று நட்சத்திரம் திருதியெனப்படும். நண்டின் கால் போலக் கீழாக நீண்ட ஒருவரியின் முனையிலுள்ள நட்சத்திரம் சூலம் எனப்படும். அதற்குக் கிழக்காக ஆயிலியம் என்ற நீர்ப்பாம்பின் தலை காணப்படும். ஆயிலியம் (Hydra) என்பது 15 நட்சத்திரங்க ளடங்கிய ஒரு நீளக் கயிறு போல்வது; முன்னையக்குக் கீழ்ப்புறத்தி லிருப்பது. அது தென்கிழக்காகச் சென்று கண்டம், சித்திரை யென்னும் நட்சத்திரங்களுக்குத் தெற்காக

நீண்டிருப்பது. அதன் தலையை ஹெர்க்குலிஸ் என்னும் வீரன் வெட்ட முயன்ற காலை, ஒன்று வெட்டியவுடன் ஏழு முளைத்தபடியால், தலைகளை எரித்து ஒழித்தான் என்ற கதை கேட்கப்படுகிறது. அதற்குத் தலை ஏழு இல்லாவிட்டாலும், அது வான் ரேகையைக் கடப்பதற்கு ஏழு மணி நேரஞ் செல்லும். அது மேற்கு நிலை மட்டத்தில் மறையுங் காலத்து, ஒவ்வோர் நட்சத்திரமாக மறைதலின் அதுவே தலையை வெட்டுதலாக உருவகிக்கப்பட்டது. அதிலுள்ள நட்சத்திரங்கள் எல்லாம் ஒளி குறைந்தன. அதன் இருதயத்திலுள்ள ஒரு சிவப்பு நட்சத்திரம் மற்றவற்றைப் பார்க்கிலும் ஒளியுள்ளதாயிருப்பதால் அதனை அராபியர் தனியன் (Solitary one) என்பர். நீர்ப் பாம்பின் தலை பிப்ரவரி மத்தியில் மாலையில் கீழ்த்திசையில் சற்று வடபாகத்தில் தோன்றும். அது முன்னுய்க்குப் பின்னுக வான் ரேகையை மார்ச்சில் கடக்கும்.

சிங்க ராசி

இதில் ஏழு நட்சத்திரங்களின் தொகுதி ஓர் அரிவாள்போல் காணப்படும். அதன் காம்பு முடிவில் கண்டம் (Regulus) என்ற ஒளியுள்ள நட்சத்திரம் உள்ளது. அதனைச் சிங்கத்தின் இருதயமாகவும் கத்தியின் தகட்டைத் தலையாகவுங் கூறுவர். இந்த ராசியில் 18 நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. அரிவாள் போன்றிருப்பதை மகம் என்பர். அரிவாளுக்குக் கீழுள்ள சிங்கத்தின் உடம்பின் கீழ்ப்பகுதி பூரமெனவும், மேற்பகுதி உத்திரம் எனவும் கூறப்படும். கீழ்ப்பகுதிக்குப் பக்

கத்திலுள்ள அம்பினைப் பூரமெனவும், கீழ்ப்பகுதியி லுள்ள நட்சத்திரத்தை விருத்தியென்வுங் கூறுவர். விருத்தி என்பது பூரத்தின் யோகமீனம். மேற் பகுதியின் முடிவிலுள்ள நட்சத்திரத்தைத் துருவம் (Denebola) என்பர். அது உத்திரத்தின் யோக நட்சத்திரமாகும். ஒரு காலத்தில் சூரியனது கோடை நிலைக்கு நேராகச் சிங்கராசி இருந்திருப்பதாகத் தெரிகிறது. அக்காலத்தில் சூரியனுடைய வெப்பமும் ஆற்றலும் அதிகமா யிருந்தமையாலே, அந்த ராசிக்குச் சிங்கம் என்ற பெயர் வந்ததாகக் கூறுவதுண்டு. சூரியக் கடவுளாகிய ஹெர்க்குலிஸ் ஒரு சிங்கத்தைக் கொன்ற கதையை, இவ்விராசியுடன் சம்பந்தப்படுத் திக் கூறுவர் கிரேக்கர். சிங்க ராசியில் கண்டம் (Regulus) என்ற மீனமே மிகுந்த ஒளியுடையது. அது வெண்ணிறமானது. அதிலிருந்து ஒளி பூமிக்கு வருவதற்கு 57 ஆண்டுகள் செல்லும். அது பிப்ரவரியில் கிழக்கே உதிக்கும். மார்ச்சுமாதம் பிற்பாகத்தில் சமன்கோட்டிற்கு 12 வரை வடக்கே வான்கோட்டி னைக் கடக்கும்.

பெருங் கரடிக்கும் சிங்க ராசிக்கும் நடுவிலுள்ள வானப்பகுதியில் சிறு சிங்கமென்ற மீனத் தொகுப்பு உண்டு. அதில் 18 நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. அதை ஒரு பகுதியாக 1690-ல் ஹெவிலியஸ் (Hevelius) என்பவர் குறித்தனர். சிங்க ராசிக்கும் ஆயிலியத் திற்கும் நடுவே 17 நட்சத்திரங்களுடைய வட்ட ஆறிலொரு பங்கு இடம் (Sextans) ஒன்றையும் அவர் குறித்திருக்கின்றார். பெருங் கரடிக்கு நேரே கிழக்கே

வேட்டை நாய்கள் (Hunting Dogs) என்ற ஒரு மீனத்தொகுதி அவரால் குறிப்பிக்கப்படுகிறது. அம்மீனத் தொகுதி வடகிழக்கில் உயர்ந்து காணப்படுவது. ஏப்ரல் முடிவில் அது வானரேகையைக் கடப்பதாகத் தெரியும். அத்தொகுதியில் ஒளியுள்ள நட்சத்திரம் சார்லஸ் இருதயம் (Charles's Heart) என்று அழைக்கப்படுகிறது. அந்த மீனத்தொகுப்புக்கு நேராக நெடுந்தூரத்தில் சூறுவளிச் சுருள்முகில் (Whirlpool Nebula) என்ற முகிற்படலத்தை லார்டு ராஸ் (Lord Rosse) என்பவர் 19-ம் நூற்றாண்டின் நடுமத்தியில் கண்டுபிடித்தார்.

பெருங் கரடிக்குத் தென்கிழக்கில் வச்சிரம்(Bootes) என்று ஒரு சிறு மீனப்பகுதி காணப்படும். அதனைச் சுவாதியின் யோக நட்சத்திரமாக இந்திய நூலார் கூறுவர். அம் மீனத்தொகுப்பு ஒரு காற்றாடிபோன்றிருக்கும். அதனையே அட்லாஸ் (Atlas) என்னும் அசுரனைப் பேசுவதும் உண்டு. இந்த மீனத் தொகுதியின் காலில் முட்டுப்போன்ற இடத்தில் சுவாதி (Arcturus) என்ற ஒளி மிகுந்த நட்சத்திரம் உள்ளது. அது தென்வானத்திலுள்ள விருச்சிக ராசிக்கு நேராக வடக்கே இருப்பதால், அதனை அவ்விராசியில் இந்தியர் சேர்ப்பாராயினர். Arcturus என்ற சொல்லே கரடிக் காவலன் என்ற பொருளுடைமையால் பெருங்கரடியை அவன் ஓட்டுவதாகக் கருதினர் கிரேக்கர் என்பது தெளிவு. சுவாதி மீனம் சூரியனைப்போல 100 மடங்கு ஒளியுடையது. ஆனால் அதன் மேற்பரப்பின் சூடு 4000 வரையளவே. அதிலிருந்து பூமிக்கு ஒளி

வருவதற்கு 40 ஆண்டுகள் செல்லும். அதன் குறுக்களவு சூரியனின் குறுக்களவுபோல 27 பங்குடையது. எல்லா மீனங்களினும் மிக விரைவாக ஓடுகின்ற நட்சத்திரம் அது. அது விநாடிக்கு 200 மைல் வேகத்தில் ஓடுவது. 2000 வருடத்திற்கிடையில் வானில் மதியின் குறுக்களவின் இரண்டுபங்கு தூரம் அது இடம்மாறி இருப்பதாகத் தோன்றும். ஏப்பிரல் மாதம் முதல் வாரத்தில் அது மாலையில் கீழ்த்திசையில் வடக்கே 25 வரையில் உதிக்கும்.

சுவாதிக்குக் கிழக்கில் வடமுடி (Northern crown) என்ற ஒரு சிறு மீனத் தொகுப்பு, கிரீடம் போன்றிருப்பது. அதில் 8 நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. அதில் ஒளிமிகுந்த நட்சத்திரங்களில்லை. ஆனால் ஒன்று மற்றவற்றினும் ஒளியுள்ளதாய்த் தெரிவதால் அது முடிமுத்து (Gemma the pearl of the crown) என்று சொல்லப்படும். இதில் 1866-ல் ஒரு புது நட்சத்திரம் திடீரென்று ஒளியுற்று விளங்கிற்று. 1930-ல் வீழ் கொள்ளி மழை இதற்கு நேரான இடத்திலிருந்து பொழிந்தது. ஏப்பிரல் மத்தியில் கீழ்த்திசையில் மாலையில் 35 வரைக்கு வடக்கே இம்மீனத்தொகுதி உதயமாகும்.

இம்மீனத்தொகுதியை அரியன்னியின் முடியென்றும் (Ariadne's crown) கிரேக்கர் கூறுவர். பாகஸ் (Bacchus) என்னும் தெய்வம் அழகிய பெண்ணாகிய அரியன்னி யென்பவளைக் காட்டிற் கண்டு மோகித்து மணந்தான் எனவும், மணந்த சில நாளைக்குள் அவள் இறந்து போனபோது அவள் தலையில் வைத்திருந்த ஏழுரத்தினக் கிரீடம், அவனுக்கு அவளை நினைவுறுத்தித்

துன்புறுத்தினபடியால் அதை வானில் எறிந்ததாகவும், அதுமேலே சென்று நட்சத்திரமண்டலத்தில் தங்கின தாகவும் கிரேக்கர் கதை கூறுவர். அரியன்னி கிரீடம் என்பதற்கு மேற்கிலுள்ள ஒரு சிறு மீனத்தொகுதியை அவளுடைய கூந்தலென்று இராட்ட ஸ்தினஸ்(Eratosthenes) பெயரிட்டனர். 1602ல் டைகோ என்னும் டேனிய வானநூலார் பெரினி கூந்தல் (Berenice's-Hair) என்று அதற்குப் பெயரிட்டனர். அது எகிப்தியப் பெயர். பெரினி என்ற எகிப்திய ராணி தன் கணவன் போரிலிருந்து சௌகரியமாய்த் திரும்பிவரின், தன்னுடைய கூந்தலை அழகுத்தெய்வத்துக்குக் காணிக்கை கொடுப்பதாகச் சபதஞ் செய்ததாகவும், அப்படி அவள் செய்தவுடன், வியாழன் அதை வாங்கி வானில் வைத்ததாகவும் கதை கேட்கப்படுகிறது. பெரினி கூந்தல், கன்னிராசிக்கும் வேட்டை நாய்த் தொகுப்பிற்குமிடையிலுள்ளது.

பயில்வான் தொகுப்பு (Hercules)

வடமுடிக்குக் கிழக்கே 27 மங்கின நட்சத்திரங்களின் தொகுப்பு சூரியவீரன் அல்லது பயில்வான் என்ற பெயரோடு விளங்குகிறது. அவனுடைய வலது அடி குக்குடசர்ப்பத்தின் தலையில் வைத்திருப்பது போல் தோன்றும். இந்த மீனத்தொகுப்பில் 1914ல் ஹாலி (Halley) என்பவர் ஓர் அதிசயமான மீனக்கொத்தைக் கண்டனர். தற்காலத் தொலைநோக்கி வாயிலாக அதனை 40,000 தனி மீனங்களாகப் பிரித்திருக்கின்றனர். பயில்வான் மீனம் மே, ஜூன் மாதங்களில்

மாலையில் வடகிழக்கில் உதயமாகும். அப்போது சுவாதி உச்சத்திலும் வேகா கிழக்கிலும் இருக்கும். சமன் கோட்டிற்கு 30 வரை வடக்கே ஜுலையில் பயில்வான் வான்ரேகையைக் கடக்கும். பயில்வான் மீனத்திற்குக் கிழக்கே வீணை (Lyra) என்ற மீனத் தொகுப்பு உள்ளது. அதில் சிறந்த ஒளியுடைய மீனம் வேகா என்பர். இதற்குப் பக்கத்திலுள்ள ஒரு புள்ளியை நோக்கி நமது சூரிய அண்டம் விரைந்து ஓடிக்கொண்டிருப்பதாக வான நூலார் கூறுகின்றனர். இத்தொகுப்பில் வளைய முகிற்படலம் (Ring nebula) என்பது தொலைநோக்கி மூலமாகக் காணப்பட்டது. மே மத்தியில் மாலையில் வட வானத்தில் இந்த நட்சத்திரம் தோன்றும். இது சமன் கோட்டுக்கு 40-வரை வடக்கே ஜுலை 30-ம் தேதி வான்ரேகையைக் கடக்கும்.

வீணை மீனத்திற்குக் கிழக்கே அன்னம் (Cygnes) என்ற மீனத் தொகுப்பு காணப்படும். அது பால் வீதியிற் பதிந்திருக்கும். அதிலுள்ள ஒளியுடைய மீனங்கள் சிலுவை வடிவமாக இருப்பதால் அப்பகுதிக்கு வட சிலுவை(Northern cross)யென்ற பெயர் உண்டு. சிலுவையின் நேர் கோட்டில் 5 நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. இத்தொகுப்பில் ஒளிமிக்க மீனம் நேர் கோட்டின் தலையிலுள்ளது. அதைக் கோழிவால் (Deneb) என்று அரபியர் கூறுவர். அது சூரியனைப் போல 14,000 மடங்கு அதிகமான ஒளியுடையதாயிருந்தாலும், அது நெடுந் தூரத்திலிருப்பதால் அதன்

ஒளி நன்கு புலனுவதில்லை. அதிலிருந்து ஒளி பூமிக்கு வருவதற்கு 650 ஆண்டுகள் செல்லும்.

அன்னமென்ற இம்மீனத் தொகுதி ஜூன் மத்தியில் கீழ்த் திசையில் 50 வரை வடக்கே உதித்து செப்டம்பரில் 45 வரைக்கு வடக்கே வான் ரேகையைக் கடக்கும்.

வைதிருதி (Andromeda) என்ற மீனத் தொகுப்பிற்கும் அன்னத் தொகுப்பிற்கு மிடையிலுள்ள பகுதியைப் பல்லி (Lizard) யென்ற தொகுதியாகக் கூறுவர். இதில் விசேடமான நட்சத்திரம் யாதுமில்லை.

கன்னி ராசி

இந்த ரர்சி அறுப்புக் காலத்தை முன்னகக் குறிப்பது. ஆதலால் இதற்குரிய படத்தில் ஒரு கன்னி கையில் தானியக் கதிர் ஒன்று கொடுத்திருக்கும். இந்த ராசியில் 15 நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. இத் தொகுப்பின் கீழ் முனையில் ஏறக்குறைய 500 முகிற் படலங்கள் காணப்பட்டுள்ளன. சூரியன் தெற்கே செல்லுங் காலத்தில் இந்த ராசியில் வந்தவுடன் இலை யுதிர்காலச் சம நாள் (Autumnal Equinox) ஏற்படுகிறது. இந்த ராசியின் நடுமத்தியிலுள்ள சிறந்த வெள்ளை மீனம் சித்திரை (Spica) எனப்படும். சூரியன் மேடத்திலிருக்கும்பொழுது பூமி இந்நட்சத்திரத்திற்கு அருகாகச்செல்வதால் வருடத்தின் முதல் மாதத்திற்குச் சித்திரையென்ற பெயர் ஏற்பட்டதாகக் கூறுவர். இந்நட்சத்திரத்திற்கு மேல் பாகம் மேலெழுந்து செல்லுங்கோடு ஒன்றில் மூன்று சிறு நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. அவற்

றைச் சித்திரையின் யோக நட்சத்திரமாகிய அரிடணம் (ஹரிஷணம்) என்பர்.

ஏப்ரல், மே மாதங்களில் தென்கிழக்கில் சித்திரை உதயமாகும். அது சமன் கோட்டுக்கு 11 வரை தெற்கே மே மாதம் 12-ம் தேதி வான் ரேகையைக் கடக்கும்.

சித்திரைக்கு மேல் பக்கமாகச் சமன் கோட்டிற்கு வடக்கே இருந்துவருகிற நீர்ப்பாம்பு மேல் திசைநோக்கிச்செல்லும். அந்நீர்ப்பாம்பிற்கு மேலே சித்திரைக்குத் தென் மேற்கில் அஸ்தமென்ற நட்சத்திரம் உண்டு. அது கைமீன் எனப்படும். ஒரு தகட்டின் நான்கு மூலையில் நான்கு மீனமும், ஒரு பக்கம் நீண்டு, அதில் ஒரு மீனமுமாக ஐந்து மீனங்கள் அதில் உள்ளன. அதனைக் காகம் (Corvus) என்று கிரேக்கர்கள் கூறுவர்; சீனர்கள் அதனைச் சிவப்புப் பறவையாகக் கூறுவர்; ஹீப்ரூவர் அதனை நோவாவின் பலிபீடமாகக் கூறுவர். அதில் விசேடமான நட்சத்திரம் யாதுமில்லை. அதற்கு மேற்கே சிறு நட்சத்திரத் தொகுப்பு ஒன்று கிண்ணம் போல வளைந்திருக்கும். அதனால் அதனைக் கிண்ணவாய் (Crater) என்றனர் கிரேக்கர். பாபிலோனியர் அதனைப் பாம்புக்கிண்ணம் (the Bowl of the Snake) என்றனர். அதே பொருளில் இந்திய நூலார் அதனை அஸ்தத்தின் யோக நட்சத்திரமாகிய வியாகாதம் என்றனர். அதிலுள்ள ஒன்பது நட்சத்திரங்களும் ஒளியிற்சிறந்தன அல்ல. அது ஏப்ரலில் சமன் கோட்டிற்குத் தெற்கே 15 வரைக்கு அப்பால் சித்

திரைக்கு 30 வரைக்கு மேற்கே வான் ரேகையைக் கடப்பதாகக் தெரியும்.

துலா ராசி

துலாராசியை மெசப் பொடோமியாவி லுள்ளவர்கள் முதல்முதல் வகுத்ததாக மேல்நாட்டினர் கூறுகின்றனர். அது விருச்சிக ராசியிலிருந்து பிரிக்கப்பட்டது. இந்தராசி ஒன்றிற்கே துலே என்ற உயிரில்லாத பொருட் பெயர் கொடுக்கப் பட்டிருக்கின்றது. இலேயுதிர் காலச் சமநாளில் சமன்கோடு இதற்கு நேரே இருந்ததாதலின் தராசில் இரண்டு பக்கமும் சமமாக இருப்பதுபோல இரவும் பகலும் சமமாய் இருந்தன என்பதைக் குறிப்பதற்கு இந்த ராசியின் அடையாளமாகத் துலேயை அக் காலத்தினர் ஏற்படுத்தினர். இதில் ஏழு நட்சத்திரங்களிருப்பினும் 4 நட்சத்திரங்களே தெளிவாக நாற்கோணம் போலக் காணப்படுவன. நாற்கோணத்தையே விசாக மென்பர். இது சமன்கோட்டிற்குத் தெற்கே 15 வரை தூரத்தில் வான்ரேகையை ஜூன் முதல் வாரத்தில் கடக்கும். இதற்கு நேரே வடக்கே வட முடிக்கு அருகாகத்தொடங்கிப் பயில்வான் தொகுதிக்கு நேரே தெற்கே செல்லுகின்ற பாம்பு வடிவமான மீனத் தொகுதி விருச்சிக ராசிக்கு வடக்கே வரை வந்து மீண்டும் வடக்கே சமன்கோட்டை நோக்கிச் செல்லும். அதற்குக் குறுக்காயுள்ள ஒரு தொகுப்பு பாம்பைப் பிடித்து வென்றவன் என்ற பெயருடையதாய் விளங்கும். இதனைப் பாம்பு வீரன் (Ophiuchus) என்பர். பாம்பிலும், பரம்பு வீரனிலும் சுமார் 30 நட்சத்திரங்

கள் தெளிவாகக் காணப்படும். பாம்பு வீரனைச் சித்தி யென்ற விசாகத்தின் யோக நட்சத்திரமாக இந்தியர் கூறுவர். பாம்பினை அனுடத்தின் யோக நட்சத்திர மாகிய வியதீபாதம் என்பர்.

விருச்சிக ராசி

இந்த ராசி துலாத்திற்குத் தென்கிழக்கிற் பால் வீதி மண்டலத்தில் இருக்கும் ஒளி மிகுந்த இராசியா கும். இது தேள்போன்றிருத்தலின் அதற்கு அப்பெயர் வாய்த்தது. அதன் தலையிலுள்ள மூன்று நட்சத்திரங் கள் அனுடம் எனப்படும். அதன் கழுத்திலுள்ள மூன்று நட்சத்திரங்கள் கேட்டையெனப்படும். அதன் வாலிலுள்ள ஒன்பது நட்சத்திரங்களை மூலமென்பர். கேட்டையின் நடுவிலுள்ள வரியான் (Antares) என் னும் பெருமீனமானது சூரியனைப் பார்க்கிலும் 14,000 மடங்கு ஒளியுடையது. அதன் குறுக்களவு, சூரியனது குறுக்களவில் 450 மடங்கு பெரியது. இப்பொழுது சில நாட்குமுன் காணப்பட்ட மிகப் பெரிய மீனத் தைக் காண்பதற்கு முன் இந்த நட்சத்திரமே நமக்குத் தெரிந்த எல்லா நட்சத்திரங்களிலும் பெரிதாக இருந் தது. இதற்கு எகிப்தியர்கள் கோயில் கட்டினர். இதன் ஒளி பூமிக்கு வருவதற்கு 450 ஆண்டுகள் ஆகும். இது வும் விருச்சிக ராசியும் கிழ்த் திசையில் 30 வரைக்குத் தெற்கே ஜூன் முதல் வாரத்தில் உதயமாகும். வரி யான் என்பதே கேட்டையின் யோக நட்சத்திரம். இதற்கு வடமேற்கில் 11 மீனங்களின் தொகுப்பு ஒன்று காணப்படும். அது ஒரு கேடயம் போன்றிருப்பதால்

அதனை ஹெவலியஸ் என்பவர் சோபிஸ்கிகேடயம் (Sobieski's Shield)என்றழைத்தனர். சோபிஸ்கி என்பவன் அவர் காலத்திலிருந்த போலந்து தேசத்து அரசன். அது பரிகம் என்று இந்தியரால் வழங்கப்படும். பரிகம் என்பது கேடயம் என்ற பொருளுடையது. அது மூலத்தின் யோகநட்சத்திர மெனப்படும். அது சமன் கோட்டிற்கு 10 வரை தெற்கே ஜூலை மாதக் கடைசியில் வான் ரேகையைக் கடக்கும். அக்கினி நட்சத்திரத்திற்குத் தென்கிழக்கில் நோவாவின் கப்பலென்ற ஒரு மீனத் தொகுதி காணப்படும். கிரேக்கர் அதை ஆர்கோ (Argo) என்று கூறுவர். இதில் ஒளிமிகுந்த நட்சத்திரம் அகஸ்தியர் (Canopus) என்பது. அக்கினி நட்சத்திரத்திற்கு அடுத்தாற்போல மிகுந்த ஒளியுடையது அதுவே. சூரியனைப்போல அது 1400 மடங்கு ஒளியுடையது. அது தென் துருவத்திலிருந்து 37 வரை தூரத்தில் இருப்பது.

அதற்கு மேற்கே, முயலுக்குத் தெற்கே நோவாவின் புறு (Columba) வென்ற எழுமீன் தொகுதி காணப்படும். அது கப்பலை நோக்கிப் பறப்பதுபோலத் தெரியும்.

தனு ராசி

விருச்சிகத்திற்குத் தென்கிழக்கில் தனுராசி என்ற மீனத் தொகுதி காணப்படும். குதிரையின் மேல் மனிதத் தலையுள்ள ஒரு வடிவம் ஒரு வில்லை வளைத்துக்கொண்டிருப்பதுபோல இந்த ராசி கிரேக்கப் படங்களில் குறிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இது வடக்கிலுள்ள இடபராசிக்கு

நேர்தெற்கிலிருப்பதால் இடபமாகிய காளையைக்கொல்ல ஒரு வீரன் வில் வளைப்பதாகக் காட்டுவது படத்தின் நோக்கம். இந்த ராசியில் 18 நட்சத்திரங்களுள் ளன. இதில் ஒளிப்படலமும் இருட்படலமும் பல காணப்பட்டுள்ளன. இந்த ராசிக்கு நேரே நெடுந் தூரத்தில் வானில் பால்வீதி மண்டலம் சுற்றி வரு கின்ற நடு இருப்பதாக டாக்டர் ஷேப்லி (Shapley) என்பவர் சொல்லுகின்றார். இதிலுள்ள வில்போல் வளைந்த பகுதி பூராடமெனப்படும். அதன் தலை யில் வில்லிற்கு வெளியே காணப்படும் நட்சத்திரம், அதன் யோக நட்சத்திரமாகிய சிவம் எனப்படும். அந்த விற் பகுதிக்குப் புறத்தே நாற்கோண வடிவா யுள்ள பகுதி உத்திராடம் எனப்படும். நாற்கோணத் தின் மேற்கோணத்தில் தெளிவாய் விளங்கும் மீனம், அதன் யோக நட்சத்திரமாகிய சித்தம் எனப்படும். இந்த ராசி ஜூலையில் 20 வரைக்குத் தெற்கே உதித்து ஆகஸ்டு முதல்வாரத்தில் 30 வரைக்குத் தெற்கே வான் ரேகையைக் கடக்கும்.

மீன நதி

ஓரியனுக்குத் தென்மேற்கே தொடங்கி மேற்கே திமிங்கிலம் என்னும் மீனத் தொகுதிவரை சென்று தெற்கே திரும்பி, மறுபடியும் கிழக்கே திரும்பி, தெற்கே நதி முடிவு என்னும் சிறந்த ஒளி மீனம்வரை செல்லுந் தொகுப்பு மீனநதி (Eridonus) எனப்படும். இது இத் தாலியிலுள்ள போநதியின் போக்கைப்போலுள்ள தென்பர். ஓரியன் மீனத் தொகுதிக்கும், திமிங்கில

மீனத் தொகுதிக்கும் நடுவே இந்திராசி நவம்பரில் தெளிவாகக் காணப்படும்.

நதிமுடிவு (Achernar)

நதிமுடிவு என்பது சூரியனைப் போல 200 பங்கு ஒளியுள்ளது. அதிலிருந்து பூமிக்கு ஒளி வருதற்கு 67 ஆண்டுகள் செல்லும். அது நவம்பர் 16ல் வான்ரேகையைக் கடக்கும். அதற்கு அருகில் தென் சிறுவையென்ற மீனத்தொகுதி உண்டு. அதில் சௌபாக்கியம் போன்ற சிறந்த நட்சத்திரம் ஒன்றுண்டு. அதற்கப்பால் குதிரைமன் (Centaurus) என்ற மீனத்தொகுதியில் இரண்டு ஒளியுள்ள நடசத்திரங்கள் உள்ளன. அவை அகரமீனம், இகரமீனம் (Alphacentauri) (Betacentauri) எனக்கூறப்படும். அகர மீனம் (Alphacentauri) பூமிக்கு $4\frac{1}{3}$ ஒளியாண்டு தூரத்திலிருப்பதால் அது எல்லா நட்சத்திரங்களிலும் மிகுந்த சமீபத்திலிருப்பதாகக் கருதப்பட்டது. ஆனால் சில நாட்களுக்கு முன் இதே தொகுப்பில் மற்றொரு மீனம் அதைவிடச் சமீபத்திலிருப்பதாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. அதற்கு அண்குதிரைமன் (Proxima Centauri) என்று பெயர்.

மகர ராசி

இந்த ராசி கிரேக்கர் படங்களில் கடல் வெள்ளாட்டு (Sea goat) வடிவமாகக் காட்டப்படுகின்றது. இது சூரியன் சமன் கோட்டிற்குத் தெற்கே வந்து திரும்பும் மாரிநிலைக்கு நேராக (Winter Solstice) இருப்பதால்

சூரியனது தெற்கு வாசலென வானநூலார் இதனைக் கூறுவர். பாக்கஸ் என்னும் குடித்தெய்வம் டைபன் என்னும் அசுரனைத் தப்புவதற்காக நீல நதியிற் குதித்த போது அசுரன் கண்பட்ட, தண்ணீருக்கு மேலுள்ள அவன் உடம்பின் பாகம், வெள்ளாடாகவும் தண்ணீருக்குக் கீழுள்ளபாகம் மீன்வடிவமாகவும் மாறின. கிரேக்கர் பெருந்தெய்வமாகிய வியாழன் இதனைக் கண்டு அதை வானில் வைத்தானென்பது கதை. இந்த ராசியில் தான் நெப்டியூன் என்னும் கோள் முதல் முதலிற் கண்டு பிடிக்கப்பட்டது. இந்த ராசி ஆகஸ்டில் 20 வரைக்குத் தெற்கே, கீழ்த்திசையில் மாலையில் உதிப்பதைப் பார்க்கலாம். இதற்கு நேரே இராசி மண்டல உட்பாகத்தில் திருவோணம் அவிட்டம் என்னும் நட்சத்திரங்களுள்ளன. வீணைமீனத் தொகுதிக்கும் தனுராசிக்கும் நடுவிலுள்ள மீனத் தொகுதியைப் பாபிலோனியார் கழுகு (Eagle) என்றழைத்தனர். அது முக்கோண வடிவமாக இருக்கும். இந்த மீனத் தொகுப்பில் கி. பி. 389-ல் ஒரு தற்போதைய புது நட்சத்திரமும், 1918 ஜூனில் ஒரு புது நட்சத்திரமும் காணப்பட்டன. இத்தொகுப்பில் பிரகாசமான மீனம் சாத்தியம்(Altair) என்னும் திருவோணத்தின் யோக நட்சத்திரமாகும். திருவோணம் திருமாலுக்குரிய நட்சத்திரமாயிருப்பதால் அஃதுள்ள மீனத்தொகுதியைக் கருடன் என்றுஞ் சொல்லலாம். சாத்தியம் என்னும் மீனத்திலிருந்து, ஒளி பூமிக்கு வருதற்கு 16 ஆண்டுகள் செல்லும். அது சூரியனைப் போல 9 மடங்கு பிரகாசமுள்ளது. ஜூன் மாதம் பிற்பகுதியில்

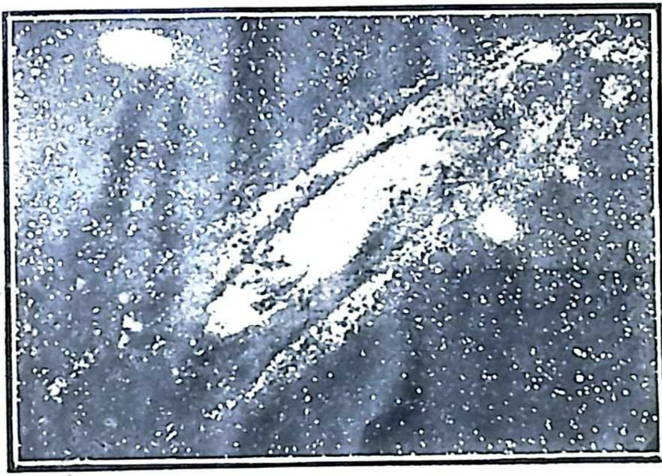
மாலையில் 10 வரைக்கு வடக்கே கீழ்த்திசையில் அது உதயமாகி மேற்கு நோக்கிச் சென்று ஜனவரி பின் பாதியில் சூரியன் மறைவதற்குமுன் அது மறைந்துவிடும். சாத்தியத்திற்கு வட கிழக்கில் ஐந்து நட்சத்திரங்கள் சேர்ந்த ஒரு சிறு நட்சத்திரத்தொகுதி உண்டு. அது ஒரு கழியில் நாற்கோணக் கொடிப் பட்டங் கட்டியது போலிருக்கும். அதை மேல் நாட்டினர் வளைவு மீன் (Delphinos) என்பர். அதனை அரபியர்கள் சவாரி ஒட்டகை யென்று கூறினர். அதனை இந்தியர் அவிட்டம் என்பர். அது சாத்தியத்திற்குக் கிழக்கே 12 வரை தூரத்தில் செப்டம்பரில் வான் ரேகையைக் கடக்கும். சாத்தியத்திற்கு வடக்கே அவிட்டத்திற்கு மேற்கே நாலு மங்கின நட்சத்திரங்கள் சேர்ந்த ஒரு மீனத் தொகுதி யிருக்கும். அது அம்பு வடிவமாயிருக்கும். அதனை அரபியர், ஹீப்ரூவர் முதலியோர் அம்பு (Sagitta) என்று கூறுவர். அது காவலுக்காக வைத்திருப்பதுபோல் தோன்றுவதால் அது சுபம் என்னும் யோக நட்சத்திரமாகும். வட சிலுவைக்கும் அவிட்டம், அம்பு முதலிய மீனத்தொகுதிக்கும் இடையிலுள்ள பகுதியை நரியென்று ஹெவலியஸ் என்பவர் பெயரிட்டனர். இந்தப் பகுதியில் இருப்புருண்டை முகிற்படலமென்பது (Dumb-bell nebula) காணப்பட்டது. அம்பு என்ற தொகுதி சாத்தியத்திற்குப் பத்து வரை வடக்கே உள்ளது. ஆகஸ்டு மத்தியில் அது வான் ரேகையைக் கடப்பதைப் பார்க்கலாம். அது பால் வீதி மண்டலத்திலிருப்பது.

கும்ப ராசி

ஒரு மனிதன் ஒரு குடத்தில் தண்ணீரை எடுத்துத் தெற்கு மீன் என்பதின் வாயில் விடுவதாக இந்த ராசி காட்டப்பட்டிருக்கிறது. வடநாட்டில் அது மழை காலத்தைக் குறிக்குமென்பர். இந்த ராசியில் ஒரு பகுதி மேற்கே பார்த்துள்ள Y வடிவமாக இருக்கும். அதன் காலிலுள்ள நாலு நட்சத்திரங்களின் தொகுப்பு சதயம் எனப்படும். இந்த ராசிக்கு 30 வரைக்குத் தெற்கே மீன் வாய் (Fomalhaut) என்ற பெரு நட்சத்திரம் உண்டு. அதனைச் சதயத்தின் யோக நட்சத்திரமாகிய சுப்பிரம் என்று இந்திய நூலார் கூறுவர். இந்தப் பெரு நட்சத்திரமும் சில சிறு நட்சத்திரங்களும் சேர்ந்த மீனத் தொகுதியைத் தெற்கு மீன் (The Southern-Fish) என்பர். மீனராசியிலுள்ள வடக்கு மீன் மேற்கு மீன் என்பவற்றிற்குத் தெற்கு மீனைத் தாயாகச் சொல்வது உண்டு. இத்தொகுதி தெற்கு முனைக்கு அருகேயுள்ளது. இதன் பெரு மீனமாகிய மீன்வாய் என்பதற்கருகே பிரகாசமான வேறு மீனங்களில்லை. அது இலேசாகச் செந்நிறமுடையதாகத் தோன்றும். அதிலிருந்து ஒளி பூமிக்கு வருவதற்கு 25 ஆண்டுகள் செல்லும். இது ஒரு காலத்தில் தென்காவல் மீனமாகச் சீனரால் கருதப்பட்ட[illegible] அக்டோபர் முதல் வாரத்தில் தெற்கே இது [illegible] ரேகையைக் கடக்கும்.

[illegible]ர்க [illegible]ரிய [illegible]குதி [illegible]ம என் [illegible]ற்கு 16

கும்பராசிக்குக் கிழக்கே மீனராசிக்கும் மேல்பால 9 குந் தெற்கே 45 வரை அளவுள்ள வானப்பகுதியில்



வைதிருதி முகிற் படலம் (பக்கம் 130)

ட
ன
மெ
அம்பு
வடக்கே
ரேகை
மண்டலத்து



வட சிலுவை முகிற் படலம் (பக்கம் 118, 133)



சுருள் முகிற் படலம் (பக்கம் 133)

உள்ள நட்சத்திரங்களைத் திமிங்கிலம் (Cetus) என்ற தொகுப்பாக வான நூலார் கூறுவர். இதுதான் நட்சத்திரத் தொகுப்புகளில் பெரிய தொகுப்பு. இதில் ஒளியிருந்த மீனத்தைத் திமிங்கிலத்தின் வாலிலுள்ள தவளையாக அரபியர் கூறுவர். திமிங்கிலத்தின் தலையிலுள்ள ஆறு மீனங்களின் தொகுப்பை அவர்கள் மூக்கு (The nose) என்பர். திமிங்கிலத்தின் கழுத்தில் ஒரு மீனம் அடிக்கடி ஒளி மாறுவதாகக் காணப்படும். அதிலே ஒரு வருடத்திற்குள் ஆயிரம் மடங்கு அளவு ஒளி அதிகப்படும்.

கும்பராசியின் வடிவத்தின் உட்பகுதியைப் பூரட்டாதி என்பர். அதனோடு தொடர்புடையதாய்க் கிழக்கே இருந்து வடக்கே போய் மேற்கே நெடுந்தூரம் செல்லும் குளக்கரை போன்ற மீனத் தொகுதியை உத்திரட்டாதி யென்பர். பூரட்டாதியின் யோக நட்சத்திரம் நாற்கோண வடிவாயுள்ள பிராம்மியம் (Pegasius) எனப்படும். அதை நான்முகன் என்றுங் கூறுதலுண்டு. அது மீனராசியிலுள்ள மேற்கு மீனத்திற்கு வடக்கே உள்ளது. அதைப் பறக்குங் குதிரையாகவும், நாற்கோணத்தை அக்குதிரையின் சதுரமென்றும் மேல் நாட்டினர் கூறுவர். அது மேற்கே பார்த்து ஓடுவதாக செப்டம்பரில் தோன்றும். அக்டோபரில் வான்ரேகையைக் கடக்கும். பிப்ரவரியில் சூரியன் மறைந்தவுடன் அதுவும் மேற்றிசையில் மறைந்து விடும்.

பிராம்மியத்திற்குக் கிழக்கே மீன ராசியில்வடக்கே இருந்தும் மேற்கே இருந்தும் வருகின்ற இரண்டு

கோடுகள் சந்திப்பதாகக் காணப்படும். ஒவ்வொரு கோட்டிலும் பல நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. இதனையே ரேவதி என்பர். ரேவதியில் 32 நட்சத்திரங்களிருப்பதாகச் சொல்லப்படும். வடக்குக் கோட்டிலுள்ள மீனத்தொகுதி மேடராசிக்கும் பிராம்மியத்திற்கும் நடுவேயுள்ளது. அதை வடக்கு மீன் என்பர். மேற்குக்கோடு பிராம்மியத்திற்குத் தெற்கே சென்று வடக்கு மீனோடு சந்திக்குமிடத்தில் முடிச்சுப்போல ஒரு பிரகாசமான மீனம் உண்டு. இது அதிகப் பிரகாசமுள்ளதல்ல. அது சமன் கோட்டிற்கு மேலிருப்பது. இந்த ராசி செப்டம்பரில், மாலையில் கிழக்கே சமன் கோட்டிற் கருகே உதித்து நவம்பர் முதல் பாகத்தில் வான ரேகையைக் கடக்கும். இத்தொகுப்புக்கு வடக்கேயுள்ள மீனத்தொகுதி வைதிருதி (Andromeda) எனப்படும். காசிபருடைய மகளாக அவளைக் கூறுவர். அவள் கடல் தெய்வங்களைப் பார்க்கிலும் தன்னை அதிக அழகுடையவளாகப் பெருமை பேசியதற்காகக் கடலுக்கு அதிபதியாகியவண்ணனென்பான் கோபங் கொண்டு, அவளை விலங்கிட்டு ஒரு குக்குடசர்ப்பத்தின் தொந்தரவுக்குள்ளாக்கினதாகவும், காசிபர் அத்துன்பத்தினின்றும் அவளை விடுதலை செய்யும்படி வியாழ பகவானை வேண்ட, அவர் ஏவுதலின் பேரில் இந்திரன் இந்த சர்ப்பத்தைக் கல்லாக்கி அவளைக் காப்பாற்றியதாகவும் ஒரு கதை கேட்கப்படுகிறது. இம் மீனத் தொகுப்பில், வெறுங் கண்ணுக்குத் தோன்றியவற்றுள் மிகவும் தூரத்திலுள்ள சுருள் முகிற்படலமொன்று 9,00,000 ஒளியாண்டுக் கப்பாலுள்ள இன்

ஹொரு பேருலகமாகப் (Universe) பேசப்படுகிறது. இத்தொகுப்புக்கு நேரே நவம்பரில் வீழ்கொள்ளிகள் விழுகின்றன என்று வான நூலார் கூறுகின்றனர். செப்டம்பரில் வடகிழக்கில் இம்மீனத் தொகுப்பு உதய மாகும். இதற்கு வடக்கே காசியபி (Cassiopeia) என்ற மீனத் தொகுப்பும், அதற்கு மேற்கே காசிபர் என்ற மீனத் தொகுப்பும் உள்ளது. காசியபி என்ப தில் ஒளியுள்ள நட்சத்திரங்கள் இருப்பதுபோலக் காசி பர் (Cepheus) என்ற தொகுப்பில் கிடையா. காசியபி என்ற தொகுப்பில் புதிதாய்த் தோன்றி மறையும் மீன மொன்று 1572 நவம்பரில் தோன்றி, ஒரு வருடத்துள் மறைந்தது. அதைப்பற்றி டைகோ (Tycho) என்ற வான சாஸ்திரி சொன்னமையால் அவர் பெயர் அதற்கு இடப்பட்டது. இந்தத் தொகுப்புக்கள் துருவனைச் சுற்றி வருவன. அவை துருவனுக்குக் கீழே ஜூனிலும் கிழக்கே ஆகஸ்டிலும், மேற்கே மார்ச்சிலும் காணப் படும்.

மேடத்திற்கு வடக்கே முக்கோணம் (Triangle) என்ற மீனத்தொகுப்பு மூன்று நட்சத்திரங்கள் கோண மூலைகளில் அமையப் பெற்றுள்ளது. இதில் 1801-ல் (Ceres) சிரஸ் என்ற சிறுகோள் காணப்பட்டது. இந்த முக்கோணம் மேடத்திலுள்ள முக்கோணம் அல்ல. இது நவம்பர் பிற்பகுதியில் வான ரேகையைக் கடக்கும்.

மீனங்களில் சில தனிநட்சத்திரங்களல்ல. இரட்டை நட்சத்திரங்களாயும் மும்மூன்று நட்சத்திரங்களாயும் நந்நான்கு நட்சத்திரங்களாயும், அவைகள் தொலை

நோக்கி வழியாகத் தெரியும். சில நட்சத்திரங்கள் ஒரே கோட்டிலிருப்பதால் இரட்டைபோல் தோன்றும்.உள்ள படி அவற்றில் ஒன்றுக் கொன்று யாதொரு சம்பந்தமு முடையதாயில்லை. இரட்டை நட்சத்திரங்களாய் உள் ளவை தங்களுக்குப் பொதுவான ஏணைச் (Centre of gravity) சுற்றிவரும் அக்கினி நட்சத்திரம், சௌபாக் கியம், பிரம்ம இருதயம், வரியான், புனர்பூசம், வசிட் டர் முதலியன இரட்டை மீனங்களே. சில இரட்டை நட்சத்திரங்கள் தொலைநோக்கியிலும் இரட்டையாகத் தோன்றமாட்டா. நிறங் காட்டியில் அவற்றின் இரட் டைத் தன்மை தோன்றும். பிரம்ம இருதயம், சோப னம் முதலிய நட்சத்திரங்கள் அத்தன்மையன.

மீனங்களில் உயிர்வாழ்க்கை உண்டாஎன்பது ஒரு கேள்வி. நம்முடைய சூரிய அண்டத்தைப்போலவே எத்தனையோ அண்டங்கள் வானில் காணப்படுகின்றன. ஆதலால் அவைகளில் ஏன் உயிர்வாழ்க்கை இருத்தல் கூடாது? திண்மையாக உயிர்வாழ்க்கை அங்கே இருக் கின்றதென்று சொல்லுதற்குப் போதுமான கருவி களும் ஆராய்ச்சிகளும் இன்னும் ஏற்படவில்லை. பல ராசிகளில் பற்பல சூரியர்களாகப் பகுக்கக்கூடிய மீனக் கொத்துகள் உள்ளன. பயில்வான் தொகுப்பில் உள்ள பெருங்கொத்து 40,000 தனிச் சூரியர்களாகவும் இன் னும் எண்ணப்படாத பல சூரியர்களாகவும் பகுக்கத் தக்கதாய் இருக்கின்றது. ஒரு சூரியனுக்கும் இன் னொரு சூரியனுக்குமிடையில் குறைந்தது 10,00,000 மைல் தூரமிருக்கும். தொலைநோக்கியிலேயே அது ஒரு பூந்துகள் கொத்துப்போலத் தோன்றும்.கடகம், மகேந்

திரம் முதலிய ராசிகளில் தேன்கூட்டுக் கொத்து, இரட்டைக் கொத்து காணப்படுகின்றன. பெரினி முடியிலும் 260 ஒளியாண்டுகளுக் கப்பால் மீனக்கொத்துகள் காணப்படுகின்றன.

முகிற் படலங்களில் (Nebula) கோள் படலம், ஒழுங்கற்றபடலம், சுருள்படலம் என்று மூன்றுவகை காணப்படுகின்றன. முன்னைய இரண்டும், ஒளிவாயுக்களின் முகில்களாய் நமது பால்வீதி மண்டலத்துள் அடங்குவன. சுருள்படலங்கள் நமது பால்வீதி மண்டலம்போலத் தனித்தனி பலகோடி அண்டங்களுள்ள பெருமண்டலங்களாம் என்று வானநூலார் கூறுகின்றனர். (Andromeda) வைதிருதியில் காணப்படும் சுருள்படலம் அத்தகையது. இவ்வாறே பெருங்கரண்டியின் கைப்பிடி ஓரத்திலும் சூறுவளிப்படலம் (Whirlpool Nebula) என்பது அமைந்திருக்கின்றது. வடசிலுவை என்பதில், வட அமெரிக்காவைப் போன்ற படலமொன்று காணப்படுகின்றது. நட்சத்திரங்களுக்கு ஊடேயுள்ள வானப்பகுதியில் பல படலங்கள் உள்ளன என்றும் அவைகளெல்லாம் ஒளிவாயுத் திரள்களென்றும் வானநூலார் கூறுகின்றனர். கண்ணுக்குத் தெரியாத சுண்ணவாயு (Calcium gas) முகில்கள் இருக்கின்றன என்பது நிறங்காட்டியின் மூலமாகத் தெரிகிறது. இவற்றின் பயன் இன்னவென்று இன்னும் நன்கு விளங்கவில்லை.

பல்லாயிர மண்டலங்கள் வானில் இருப்பினும் அவையெல்லாம் முடிவாக ஒரு நடுவினை உடையதாக வேண்டுமென்பதும், அவற்றிற்கோர் பேரெல்லை இருத்

தல் வேண்டுமென்பதும் உருவமே பெருத வானிடம் அளவற்றதாய் இருத்தல் கூடுமென்பதும் உலகத் தொடர்புகளைக் கவர்சத்தியின் சார்பாக ஆராயும் அறிவு நூலார் செப்புகின்றவை. எல்லா உலகங்களும் நீக்கு கலை, பதிவுகலை, புலன்கலை, அமைதிக்கலை, அமைதிமேற் கலை என்ற ஐந்து சக்கரங்களுள் சுழல்வன என்றும், அவ்வைந்தும் உலக மூலமாகிய பெருஞ்சத்தி ஒன்றி லிருந்து கிளைப்பன எனவும், அச்சத்தியின் மூலம் உல கம் தோன்றி ஒடுங்கும் வரை ஒளி காலுவதாகிய அள வுட்படாத பெருஞ்சோதி எனவும் தமிழ்ச்சமய நூலார் கருதுகின்றனர். இவற்றின் உண்மையெல்லாம் ஆய்ந் தறிதற்கு வானநூல் பெரிதும் துணைபுரியுமாயினும் அது இன்னும் முடிவாகக் காணுத பல நுட்பங்களுள்ளன. அவையெல்லாம் நாளடைவில் அந்நூலின் வளர்ச்சிக்கு ஏற்பவும் பிறபல அறிவியற் கலைகளின் துணைகொண்டும் அறியற்பாலனவாகும்.

பிழை திருத்தம்

பக்கம்	வரி	பிழை	திருத்தம்
5	19	ஆதிரை	சோபனம்
,,	25	உத்திரட்டாதி	வைதிருதி
7	17	,,	,,
,,	27	காண	காட்ட
11	7	புரையி	புரைய
15	11	. ஞாயிறு	; ஞாயிறு
28	16	உண்மையின்	உண்டையின்
,,	22	வான்முனை	வான்முனைகள்
,,	23	துருவன்	தற்கால துருவன்
31	3,6,11	கிலமட்ட	கிலமட்ட
34	15	21-ம்	23-ம்
,,	17	23-ம்	21-ம்
39	4	என்று	எனவும்
,,	21	Fomalhant	Fomalhaut
49	2	(Physical	Physical
73	11	நூல்	நூலில்
80	15	உத்திரட்டாதி	வைதிருதி
83	11	நாட்தொடக்	நாள்தொடக்
101	22	கருதப்பட	கருத
117	23	ஹரவி	ஹாவி
118	17	Cygnes	Cygnus
120	26	கோட்டிற்கு	கோட்டிக்கு
121	26	பரம்பு	பாம்பு

இந்நூல் கிடைக்கு மிடங்கள்

1. திவான்பகதூர் கீ. தெய்வசிகாமணி முதலியார்
தலைவர், தமிழ் நூற்பதிப்புக் கழகம்,
"முருகன் அருள்", கோபதி நாராயணசாமி வீதி,
தியாகராயநகர், சென்னை.

2. ம. பாலசுப்பிரமணிய முதலியார்
காரியதரிசி, சைவசித்தாந்த மகா சமாஜம்,
"திருவருளகம்", 22-A, கல்லுக்காரத் தெரு,
மயிலாப்பூர், சென்னை.

3. முருகவேள் புத்தகசாலை,
12, கணபதி முதலி தெரு,
இராயப்பேட்டை, சென்னை.